TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

ORGAN FOR STATENS FORSØGSVIRKSOMHED I PLANTEKULTUR

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG.

REDIGERET AF
FRITS OLSEN.

IMPERIAL MYCOLOGICAL
JAN 1946
INSTITUTE

47. BINDS
4. HÆFTE
1943

Tidsskrift for Planteavl indeholder Beretninger og Meddelelser om Resultaterne af Statens Forsøg og Undersøgelser vedrørende Jorddyrkning og Plantekultur, Aarsoversigter og større Afhandlinger angaaende Forhold af Interesse for Plantedyrkningen samt Referater af herhen hørende fremmed Litteratur.

Tidsskriftet udkommer aarlig i 4 à 5 tvangfrie Hæfter à 10—12 Ark pr. Hæfte og samles, uden Hensyn til Aargangen, i Bind paa ca. 50 Ark, ca. 800 Sider. Bemærkning om Bindenes Afslutning vil findes paa Hæfteomslaget.

Abonnement paa Tidsskriftet kan tegnes i enhver Boghandel for 10 Kr. pr. Bind. Prisen paa enkelte Hæfter er 2 Kr. 50 Øre.

Særtryk af Beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur faas i Boghandelen til en billig Pris. Faglig ordnet Fortegnelse over de udkomne Beretninger, Meddelelser og Forsøgstavler faas gratis ved Henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet Fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs Aarsberetning.

Redaktionens Adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., Tlf.: 12 914.

Kobber i Jord og Kulturplanter II.

Undersøgelser over Kobbermineralers Gødningsværdi.

Af F. Steenbjerg.

Nærværende Afhandling redegør for Undersøgelser over forskellige Kobbermineralers Gødningsværdi. Undersøgelserne er udført i Aarene 1937 til 1941. Karforsøgene er gennemført ved Karforsøgsstationen paa *Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles* Afdeling for Landbrugets Jorddyrkning, medens de kemiske Analyser er udført ved den jordbundskemiske Afdeling paa *Statens Planteavls-Laboratorium* i Kgs. Lyngby.

Indhold.

	Side
Indledning	558
1. De anvendte Kobbermineraler	559
a. Mineralogisk Analyse	560
b. Kemiske og fysiske Variationer	562
c. Kemisk Analyse	563
d. Finhedsanalyse	564
2. Almindelige Oplysninger om Forsøgene	566
a. Orienterende Forsøg i 1937 og 1938	567
1. Forsøgsplaner	567
2. Journaler	567
b. Forsøgene 1939—41	568
1. Forsøgsplaner	568
2. Journaler	569
c. Jordbundsanalyser	570
3. Kobbervirkningen maalt ved Merudbyttet	573
a. Forsøget i 1937	573
b. Forsøgene 1939—41	575
4. Den optagne Kobbermængde og Stofproduktionen	583
5. Kobbermineralernes Overflade og Værdiforhold	591
Oversigt	595
English Summary	597
Litteratur	598

Indledning.

De Undersøgelser, der omtales i det følgende, har været udført med rene eller praktisk taget rene Kobbermineraler, samt — til Orientering — med andre tungt opløselige Kobberforbindelser fremstillet ad teknisk Vej. Saadanne Undersøgelser med definerede, tungtopløselige Kobberforbindelser er saa vidt vides kun udført af *Zenyuk* (1 a)[1]), som i 1933—34 prøvede Kobberilte og Mineralet Malakit. Fra den sidste halve Snes Aar foreligger desuden enkelte Undersøgelser over kobberholdige Affaldsprodukters Gødningsværdi, og i et tidligere Arbejde (1) er de indtil 1938 foreliggende Undersøgelser af denne Art omtalt. Særlig i Tyskland har man i Aarene efter 1938 fortsat dette Arbejde (2), (3), (4) og (5).

I disse Affaldsprodukter findes Kobberet bundet paa forskellig Maade, i nogle Tilfælde som mineralske Sulfider, som Regel Kobberkis, i andre Tilfælde maa Kobberet være bundet paa helt anden Maade f. Eks. i Svovlkisaske (6), hvor det findes dels som tungtopløselige Forbindelser, antagelig Ilter, dels i vandopløselig Form. Affaldsprodukternes Kobberindhold er meget lavt; hyppigt ligger Indholdet fra 0.2 til 1 pCt., i sjældnere Tilfælde fra 1 til 2 pCt. eller mere. Man har iøvrigt udelukkende været interesseret i at bestemme dette totale Kobberindhold, medens det ikke i noget Tilfælde er forsøgt at bestemme nøjagtigt hvilke Kobbermineraler eller Kobberforbindelser, der forelaa.

Hovedsynspunktet ved de hidtil foreliggende Undersøgelser — ogsaa *Zenyuks* — har i Virkeligheden været, at det gjaldt om at udnytte ogsaa de smaa Kobbermængder, der fandtes i kobberholdige Affaldsstoffer. Tanken med denne Undersøgelse var derimod, som tidligere betonet (1), at maale Virkningen af de rene Kobbermineraler, idet det maatte antages, at Jordens Binding af det saaledes tilførte meget tungtopløselige Kobber forhaledes, hvorved det for Planterne nødvendige Kobber i Hovedsagen kunde optages direkte fra de tilførte Kobbermineraler. Altsaa et Forsøg paa en delvis Udskyden af Jorden som Mellemled mellem Planterne og de tilførte Gødningsstoffer. De her beskrevne Undersøgelser er saaledes i deres Grundtanke og Anlæg uafhængige af de udenlandske Undersøgelser.

Ved en Bestemmelse af det enkelte Kobberminerals Gødningsværdi er det for at undgaa eventuelle Virkninger af Følgestoffer nødvendigt, at Mineralet anvendes i ren eller praktisk

[1]) Tallene i Parentes henviser til Litteraturfortegnelsen Side 598.

talt ren Tilstand. For de kobberholdige Affaldsprodukter kan dette Krav ikke opfyldes, fordi de enkelte Gødninger af denne Art ofte indeholder forskellige Kobbermineraler eller Kobberforbindelser, hvis Finhed det desuden kan være vanskeligt at bestemme. Hertil kommer yderligere, at Indholdet af andre Plantenæringsstoffer kan være betydeligt. Det er med andre Ord umuligt at bestemme de enkelte Kobberforbindelsers Gødningsværdi i saadanne Blandinger. Bortset herfra taler imidlertid rent praktiske Forhold mod en mere indgaaende Afprøvning af kobberholdige Affaldsprodukter, fordi deres Anvendelse altid under normale Forhold maa blive stærkt begrænset grundet paa, at det lave Kobberindhold belaster saadanne Gødninger med store Transportomkostninger. Derimod skulde der, som tidligere anført (7), være Mulighed for en Anvendelse af Kobbermalme, naar Kobbermineralerne heri ved Flotering koncentreres saaledes, at Kobberindholdet kommer til at ligge omkring 20 til 40 pCt.

De forelagte Undersøgelser, der blev udført som Karforsøg, begyndte i 1937, og deres Formaal var først og fremmest at afgøre, om Kobbermineraler i det hele taget kunde benyttes som Kobbergødning, og i bekræftende Fald da i Hovedtræk at fastlægge de Betingelser, hvorunder de økonomisk vigtige Kobbermineraler skulde anvendes.

Paa Grund af den betydelige Forskel der fandtes paa de forskellige Mineralers Virkning, kunde deres Værdi i Forhold til Kobbersulfat nemt vurderes; men det maa fremhæves, at under de givne Forhold var en nøjagtig Bestemmelse af Værdiforholdene ikke tilsigtet og heller ikke paakrævet, idet saadanne Bestemmelser i sidste Instans maa foregaa i Marken. Hovedformaalet med de udførte Karforsøg var derimod som nævnt først og fremmest at indkredse det mulige, og paa dette Grundlag afgøre, hvilke af de økonomisk vigtige Kobbermineraler der var mest anvendelige, samt desuden bestemme Størrelsesordenen af den Finhedsgrad, hvori de skulde anvendes ved paafølgende Markforsøg.

Undersøgelserne udførtes dels paa Grundlag af Udbyttebestemmelserne af Kærne og Halm, dels paa Grundlag af Analyser af Kærnens og Halmens Kobberindhold.

1. De anvendte Kobbermineraler.

Hvis de indvundne Resultater skulde have direkte Betydning for Jordbruget, maatte Undersøgelsen gennemføres med de

mest almindelige Kobbermineraler, d. v. s. de Kobbermineraler, der forekommer eller brydes i størst Mængde, og altsaa har stor økonomisk Betydning. Desuden vilde det selvfølgelig være en Fordel, hvis de prøvede Mineraler fandtes i Nordeuropa og efter eventuel Flotering kunde fremskaffes som en Malm med et nogenlunde højt Kobberindhold. At Mineralet eller Mineralerne maatte forekomme i Nordeuropa var ønskeligt, men ikke noget uomgængeligt Krav, eftersom det var muligt, ja i høj Grad sandsynligt, at de floterede Kobbermalme med højt Kobberindhold, saakaldte Kobberkoncentrater, vilde kunne taale betydelige Transportomkostninger og endda være meget billigere som Gødning end Kobbersulfat.

Paa Grundlag af disse Overvejelser rekvireredes fra Dr. *F. Krantz,* Rheinisches Mineralien Kontor, Bonn a. Rh., følgende Kobbermineraler:

1. Kobberkis eller Chalcopyrit. Formel: $CuFeS_2$.
2. Broget Kobbermalm eller Bornit. Formler: Cu_3FeS_3 el. Cu_5FeS_4.
2a. Kobberglans eller Chalcocit. Formel: Cu_2S.
3. Malakit. Formel: $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$.
4. Rød Kobbermalm eller Cuprit. Formel: Cu_2O.

For Bornit angives flere Formler for den kemiske Sammensætning; den sidst anførte Formel — Cu_5FeS_4 — benyttes nu hyppigst.

Kobbermineralerne fremkom i ret store Stykker, som ved Knusning og efterfølgende omhyggelig Sigtning deltes i to tydeligt adskilte Størrelsesfraktioner. Den ene af disse Fraktioner, der i det følgende benævnes II, var meget grov, idet Kornstørrelsen bestemt ved Sigtning med rundhullede Sigter, laa mellem 1 og 2 mm. Den anden mere findelte Fraktions Kornstørrelse blev bestemt ved Hjælp af en særlig Metodik, som er kort beskrevet i Afsnit d. Denne sidste Størrelsesfraktion benævnes i det følgende I.

a. Mineralogisk Analyse.

Ved en orienterende, kemisk Analyse af Kobberindholdet i Mineralerne, en Analyse, der udførtes kolorimetrisk, viste det sig, at Kobberindholdet i alle Tilfælde var lavere end det, der kunde beregnes i Henhold til de anførte Formler, særlig i Kobberkis var Indholdet meget lavere. Ved derpaa at undersøge de to Kornstørrelsesfraktioner med Lup kunde det tydeligt ses, at netop Kobberkis indeholdt betydelige Mængder af et

andet Mineral. Det var herefter ønskeligt, at de anvendte Mineraler underkastedes en mineralogisk Analyse. Magister *Richard Bøgvad* paatog sig med stor Elskværdighed at udføre en saadan Analyse.[1]) For de tre Mineralers Vedkommende udførtes Analysen med Fraktion I; ved Analyseringen af Bornit med Kobberglans benyttedes begge Fraktioner I og II. Nedenfor anføres den mineralogiske Analyses Resultater:

Kobberkis — Chalcopyrit. $CuFeS_2$.

Kobberkis	ca. 58 pCt.
Jernspat	- 41 pCt.
Kvarts	- 1 pCt.

Broget Kobbermalm — Bornit med Kobberglans — Chalcocit.

Bornit. Cu_5FeS_4. Kobberglans Cu_2S.

Opake Kobbermineraler væsentligst bestaaende af Bornit med Kobberglans med lidt Kobberkis samt Spor af Kobberindigo (CuS):

	ca. 97.6 pCt.
Kvarts	- 2.4 pCt.

Jern: 9.3 pCt. i Henhold til kemisk Analyse[2]).

Malakit. $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$.

Malakit	ca. 90 pCt.
Brunjernsten?	- 3.5 pCt.
Kvarts	- 6.5 pCt.

Rød Kobbermalm — Cuprit. Cu_2O.

Cuprit	ca. 98.3 pCt.
Kvarts	- 1.7 pCt.

Spor af Magnetjernsten eller Jern.

De mineralogiske Analyser bekræfter, at de benyttede Kobbermineraler ikke har været helt rene. Bortset fra Kobberkis, som indeholdt 41 pCt. Jernspat og 58 pCt. Kobberkis, havde de øvrige Kobbermineraler imidlertid en Renhedsgrad paa 90 til 98 pCt. Analyserne viser desuden — hvilket er værd at bemærke — at de forekommende ikke kobberholdige Mineraler som Jernspat, Brunjernsten, Magnetjernsten og Kvarts i al Fald ikke indeholder Stoffer, der kan skade Planterne. Det maa endvidere anføres i denne Forbindelse, at den ved Karforsøgene

---

[1]) Paa dette Sted maa det være mig tilladt at takke mag. scient. *Richard Bøgvad* ikke blot for de udførte mineralogiske Analyser, men ogsaa for de Samtaler vi havde dels om rent mineralogiske Spørgsmaal, dels om Spørgsmaal vedrørende Bestemmelser af saadanne Mineralers Finhedsgrad. Den Hjælp og Vejledning jeg herigennem har modtaget har været meget værdifuld.

[2]) Ved Hr. A. H. Nielsen.

benyttede Jord i Lighed med andre kobbermanglende Jorder havde et saadant Reaktionstal, at man vanskeligt kan tænke sig, at der kan have været Tale om nogen Jernvirkning af det med Kobbermineralerne eller med Jernspat m. m. tilførte Jern. Endvidere er ogsaa Kvarts et ganske indifferent Mineral under de givne Forsøgsforhold.

Som Helhed viser den mineralogiske Analyse og de i et følgende Afsnit anførte kemiske Analyser, at de i Karforsøgene maalte Virkninger udelukkende eller saa godt som udelukkende kan have været Kobbervirkninger. Som det senere skal vises, er Tørstofproduktionen en entydig Funktion af den optagne Kobbermængde; ogsaa dette Forhold viser, at de indblandede ikke kobberholdige Mineraler har været uden Betydning for Merudbyttets Størrelse.

b. Kemiske og fysiske Variationer.

Det maa blive en af Fremtidens Opgaver at undersøge, om der er nogen Sammenhæng mellem Kobbermineralernes krystallografiske Opbygning og deres Gødningsværdi, forsaavidt det enkelte Kobbermineral forekommer i mere end een Modifikation. Ogsaa andre Forhold, som omtales i det følgende, kunde tænkes at paavirke Gødningsværdien.

Hvis et Mineral altid krystalliserer paa samme Maade, kunde man paa Forhaand antage, at Gødningsværdien af dette Mineral, naar det anvendtes i ren Tilstand, var konstant. Dette kan man sikkert ikke uden videre gaa ud fra, hvis Mineralet krystalliserer paa to forskellige Maader. Selv om den mineralogiske Undersøgelse kan afgøre, hvilken Modifikation der arbejdes med, kan Forholdet yderligere kompliceres, fordi visse Mineraler er i Stand til at optage andre Mineraler i sig i fast Opløsning med varierende Sammensætning. Saadanne Blandinger kan have stærkt varierende fysiske og kemiske Egenskaber, og det vil derfor være svært at foretage en Forhaandsvurdering af Gødningsværdien. Hertil kommer endelig, at der i de allerfleste Mineraler almindeligvis findes mindre Mængder af andre Mineraler mekanisk indblandet, et Forhold der muligvis ogsaa vil kunne paavirke Gødningsværdien i væsentlig Grad.

I det følgende skal der med Henblik paa disse Muligheder gives enkelte mineralogiske og krystallografiske Oplysninger om Kobbermineralerne Kobberkis, Bornit med Kobberglans, Malakit og Cuprit.

Ren Kobberkis fra forskellige Lokaliteter maa antages at have de samme fysiske og kemiske Egenskaber. Analyser af Kobberkis afviger imidlertid hyppigt fra Formlen $CuFeS_2$ paa Grund af Urenheder, der ofte bestaar af Svovlkis.

For Bornit er Forholdene mere komplicerede. Dette Mineral antages nu at være sammensat efter Formlen Cu_5FeS_4. Dets kemiske Sammensætning svinger imidlertid indenfor vide Grænser, idet det er i Stand til at optage Kobberglans og i mindre Grad Kobberkis i fast Opløsning. Bornit krystalliserer almindeligvis regulært; men visse optiske Anomalier tyder paa, at det undertiden kan være pseudoregulært. Af ovennævnte Grunde maa det antages, at Bornit fra forskellige Lokaliteter meget vel kan udvise forskellige fysiske og kemiske Egenskaber. Det Bornit, der anvendtes ved disse Forsøg, indeholdt Kobberglans; der kan derfor yderligere være Grund til at gøre opmærksom paa, at Kobberglans kan forekomme paa to forskellige Maader, dels som primært rombisk Kobberglans, dels som primært regulær Kobberglans, der senere er blevet rombisk.

For Malakit og Cuprit er Forholdene ligesom for Kobberkis mere simple, idet disse Mineraler hver for sig maa antages altid at krystallisere paa samme Maade. Malakit kan indeholde Urenheder af andre Kobbermineraler og forekommer ligesom Cuprit som sekundært Omdannelsesprodukt i den øvre Zone af Kobberforekomster. Cuprit indeholder ofte Urenheder af Malakit og gedigent Kobber.

Da den kemiske Sammensætning af de her anvendte Kobbermineraler altsaa varierer fra Sted til Sted paa Grund af mekanisk Indlejring af andre Mineraler, og da yderligere Bornit kan optage baade Kobberglans og Kobberkis i fast Opløsning i varierende Mængder, er der Mulighed for, at de enkelte Kobbermineraler fra forskellige Lokaliteter kan have en noget varierende Gødningsværdi.

c. Kemisk Analyse.

Kobbermineralerne, det benyttede Kobbersulfat samt det i 1937 og i 1939 prøvede metalliske Kobber (raspet), analyseredes for Kobber. Ved Mineralernes Analysering benyttedes *Lows* Metode (F. P. Treadwell. Analytische Chemie. II. 582. 11. Oplag 1930). Ved Forsøgenes Begyndelse i 1937 var det ikke muligt at udføre Analyserne efter *Lows* Metode, og de forskellige Forsøgsled maatte derfor tildeles Kobbermineral paa Grundlag af

Tabel 1. Kobberanalyser. Procent Cu.

Mineral eller Kobbergødning	Formel	Finhed[2])	Kobberindhold efter Formel	Kobberindhold best. v. *Lows* Metode	Kobberindhold best. kolorimetrisk	Kobberindhold best. mineralogisk
Kobberkis	$CuFeS_2$	II	34.6	18.0	15.8	—
Kobberkis	$CuFeS_2$	I	34.6	20.5	18.4	20.1
Bornit m.	Cu_5FeS_4	II	63.3	58.9	56.8	—
Kobberglans ..	Cu_2S		79.9			
Bornit m.	Cu_5FeS_4	I	63.3	61.6	59.8	—
Kobberglans ..	Cu_2S		79.9			
Malakit.....	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	II	57.5	51.4	51.4	—
Malakit.....	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	I	57.5	49.5	53.0	51.8
Cuprit	Cu_2O	[1])	88.8	—	85.8	87.3
Raspet Kobber.	Cu	—	100.0	97.8	94.6	—
Kobbersulfat ..	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	—	25.5	25.5	—	—

[1]) Cuprit udgik af Forsøgene i 1937, der er derfor ikke udført Finhedsanalyser af dette Mineral. Finheden var — skønsmæssigt vurderet — knap saa stor som Finhed I.

[2]) Om Betydningen af Finhed I se Finhedsanalyserne i Afsnit d.

en enkelt kolorimetrisk Kobberanalyse af Størrelsesfraktionerne I og II. Ved Resultaternes endelige Beregning er den tilførte Kobbermængde udregnet paa Grundlag af de Kobberanalyser, der udførtes efter *Lows* Metode. Analyseresultaterne findes i Tabel 1; til Sammenligning er Kobberindholdet beregnet udfra den mineralogiske Analyses Resultater. Af Tabellen fremgaar det, at Overensstemmelsen mellem den kemiske og den mineralogiske Analyses Resultater er god.

d. Finhedsanalyse.

Kobbermineralerne anvendtes, som nævnt, i to Finhedsgrader eller Størrelsesfraktioner I og II. Fraktionen II var ret grov, idet Kornstørrelsen laa mellem 1 og 2 mm. For Fraktionen med Betegnelsen I maatte Finhedsgraden bestemmes paa særlig Maade. Den anvendte Metode, som benyttes ved *Kryolitselskabet Øresunds* Laboratorium[1]), er en Kombination af Sigtning, Bedømmelse af Kornstørrelsesklasser under Mikroskop og Sedimentationsanalyse under Anvendelse af Andreasens Sedimentationsapparat (8). Fremgangsmaaden skal ikke her beskrives i Enkeltheder, kun maa det siges, at den selvfølgelig langt fra er

[1]) Analyserne blev udført paa *Kryolitselskabet Øresunds* Laboratorium, hvor jeg havde Lejlighed til at gøre mig bekendt med den anvendte Metodik.

teoretisk uangribelig. Særlig Bedømmelsen af Kornstørrelsesklasserne under Mikroskop med Okularnet af kendt Størrelse kan saaledes være vanskelig for den uøvede; for at lette Bedømmelsen af denne Fraktion adskilles den iøvrigt ved Slemning i Alkohol i tre Dele af forskellig Kornstørrelse.

For den fineste Fraktion, hvis Kornstørrelsesklasser bestemmes med Sedimentationsapparatet, er Forudsætningerne for Analysen selvfølgelig, enten at Mineralet er rent, eller hvis det er blandet med andre Mineraler i betydende Mængder, at alle Mineralers Vægtfylde er nogenlunde af samme Størrelse; i modsat Fald maa Mineralerne først adskilles. Dette sidste forudsættes ogsaa ved Fremstilling af den Fraktion, der skal bedømmes under Mikroskopet og den Fraktion, der skal analyseres med Sedimentationsapparat, idet ogsaa disse to Fraktioner adskilles ved Sedimentationsanalyse. Med Hensyn til Peptisatorspørgsmaalet m. m. maa der iøvrigt henvises til *Andreasen og Bergs* (8) Afhandling. Som Helhed maa det siges, at Metoden for den øvede Analytiker tillader en hurtig og ret nøjagtig Vurdering af Partiklernes Fordeling i forskellige Kornstørrelsesklasser.

Finhedsanalyser udførtes altsaa dels af de ved Karforsøgene anvendte Kobbermineraler, men dels ogsaa af to Kobbergødninger, som indeholdt omkring 12 pCt. Kobber i Form af Kobberkis, samt ca. 39 pCt. Zinkblende (ZnS). Disse to Gødninger anvendtes i 1941 og 1942 i Markforsøg i de jydske Landboforeninger og benævnes i den jydske Planteavlsberetning Bl. Sulfider K. Ø. Gødningerne leveredes til Forsøgene af *Kryolitselskabet Øresund A/S,* og Markforsøgene blev planlagt paa Grundlag af de her beskrevne Karforsøgs Resultater. For Eks. maatte den betydelige Finhedsgrad skønnes at være nødvendig, naar Kobberkis skulde anvendes som Gødning i Marken.

Nedenfor anføres Finhedsanalysens Resultater:

Karforsøgene 1937—41.

Kobberkis I		Bornit med Kobberglans I.	
Kornstørrelsesklasse	Procent	Kornstørrelsesklasse	Procent
$> 150\,\mu$	21.6	$> 150\,\mu$	35.7
$150—100\,\mu$	22.4	$150—100\,\mu$	23.2
$100— 70\,\mu$	7.2	$100— 70\,\mu$	8.1
$70— 40\,\mu$	15.6	$70— 40\,\mu$	21.3
$40— 20\,\mu$	21.8	$40— 20\,\mu$	9.8
$20— 10\,\mu$	3.8	$20— 10\,\mu$	1.3
$10— 5\,\mu$	4.4	$10— 5\,\mu$	0.5
$< 5\,\mu$	3.2	$< 5\,\mu$	0.1

Karforsøgene 1937—41.
Malakit I.

Kornstørrelses-klasse	Procent
> 150 μ	21.9
150—100 μ	16.7
100— 70 μ	5.7
70— 40 μ	19.7
40— 20 μ	14.9
20— 10 μ	7.7
10— 5 μ	5.6
< 5 μ	7.8

Markforsøgene 1941 og 1942.

Bl. Sulfider. K. Ø 12.8 pCt. Cu 1941.

Kornstørrelses-klasse	Procent
70—40 μ	7.8
40—20 μ	21.7
20—10 μ	16.1
10— 5 μ	26.9
< 5 μ	27.5

Bl. Sulfider. K. Ø. 12.5 pCt. Cu 1942.

Kornstørrelses-klasse	Procent
> 70 μ	0.5
70—40 μ	6.9
40—20 μ	17.1
20—10 μ	15.7
10— 5 μ	18.5
< 5 μ	41.3

Disse Analyser viser, at Kobbermineralerne af Fraktion I var af noget forskellig Finhed. Betydningen heraf vil senere blive diskuteret. Analyserne viser endvidere, at Kobberkiset i de to Kobbergødninger, der anvendtes ved Markforsøgene i 1941 og 1942, var betydelig finere end det Kobberkis, der anvendtes ved Karforsøgene. Denne betydelig større Finhedsgrad dikteredes af Karforsøgenes Resultater, der, som allerede nævnt, viste, at Kobberkis er det Mineral, der maa males finest før Brugen. Ved de kommende Aars Undersøgelser maa man prøve at bestemme den økonomisk fordelagtigste Finhedsgrad eller Overfladestørrelse.

2. Almindelige Oplysninger om Forsøgene.

Karforsøgene udførtes i Standardkar, der tager 20—22 kg Jord; Jordoverfladen er 500 cm^2. I alle Forsøgsaarene benyttedes 25 Planter af Kenia-Byg pr. Kar. Kobbermineralernes Virkning sammenlignedes med Virkningen af Kobbersulfat, som tilførtes i 2 à 3 Mængder, medens Kobbermineralerne tilførtes i 2 Mæng-

der. Karrene kunde ikke beskyttes mod Regn, saaledes at det for de forskellige Forsøgsserier tilstræbte Vandindhold i Jorden ikke kunde virkeliggøres i meget regnrige Perioder. Paa Grund af det meget tørre Vejr i 1939, 1940 og 1941 var det muligt nogenlunde at overholde et Vandindhold paa 40 pCt. af Vandkapaciteten. Som Dræn anvendtes Flinteskærver.

a. Orienterende Forsøg i 1937 og 1938.

1. Forsøgsplaner.

1937. Ved Forsøget dette Aar prøvedes alle Kobbermineralerne samt desuden Kuprioxyd (CuO), raspet Kobber og støvfint, reduceret Kobber. Som Voksemedium benyttedes en Jord fra Brønderslev, der ved senere Undersøgelse viste sig at have et ret højt Kobbertal (T_{Cu} 6.7). Kobbermineralerne og de øvrige tungtopløselige Kobbergødninger afvejedes til hvert enkelt Kar og indblandedes i det øverste Lag (8 kg) Jord. Grundgødning og Kobbersulfat blev givet i Opløsning til det øverste Jordlag paa ca. 20 cm. Af Grundgødning tilførtes følgende Mængder pr. Kar:

11.25 g Natriumnitrat (t. Anal.).
2.97 g prim. Kaliumfosfat.
3.78 g sekund. Kaliumfosfat.

Vandindholdet i Karrene blev saa vidt muligt reguleret til 40 pCt. af Vandkapaciteten. Ved Forsøgenes Begyndelse undersøgtes Grundgødningen og Ledningsvandet fra Københavns Vandværk. Grundgødningen indeholdt ikke Kobber. Ved Anvendelse af Ledningsvand til Vanding blev der taget særlige Forholdsregler for at undgaa en unødvendig Tilførsel af Kobber. 3—5 Fælleskar.

1938. Voksemedium: Jord fra Brønderslev. Dette Aar prøvedes Kobberkis I og II, Bornit[1]) I, Malakit II samt raspet Kobber. Grundgødskningen var som i 1937, idet der dog yderligere tilførtes 2.00 g Manganosulfat pr. Kar. 3—5 Fælleskar.

2. Journaler.

1937. Saaning 13. Maj. Spiring 22. og 23. Maj. Udtynding til 25 Planter pr. Kar den 31. Maj. Den 17. Juni fandtes i Forsøgsserien med Bornit II enkelte Symptomer paa Kobbermangel. Kobbermangelsymptomer observeredes hverken før eller efter denne Dato. Skridningen begyndte den 20. Juni og foregik noget uensartet. Ved Høst, den 14. August, fandtes mange grønne Basalskud i en Del af Forsøgsserierne. I følgende Forsøgsled var Antallet

[1]) Bornit med Kobberglans benævnes i det følgende blot Bornit.

af Basalskud særlig stort: Grundgødet, 0.125 g Kobbersulfat samt 0.88 g Bornit II.

1938. Saaning 25. Marts. Spiring 10. April. Udtynding til 25 Planter pr. Kar den 25. April. Den 4. Juni var der tilsyneladende ingen Forskel paa Serierne. Skridningen strakte sig over ca. 8 Dage fra omkring 20. Juni til 27. Juni, men foregik iøvrigt ensartet fra Forsøgsserie til Forsøgsserie. Kobbermangelsymptomer saas ikke paa noget Tidspunkt under Væksten.

Afgrøderne høstedes den 2. August. Der var absolut intet Udslag for de prøvede Kobbergødninger. Det viste sig da ogsaa, at Jordens Kobbertal var højt (T_{Cu} 10.2). Resultaterne fra dette Forsøg behandles derfor ikke i det følgende.

b. Forsøgene 1939—41.

1. Forsøgsplaner.

Alle de almindelige Forsøgsbetingelser var som i 1937. Som Voksemedium anvendtes en Jord fra Holstebroegnen. Grundgødskningen var som i 1937, idet der aarlig tilførtes de for 1937 anførte Grundgødningsmængder. Vandindhold 40 pCt. af Vandkapaciteten. For det grundgødede Forsøgsled benyttedes 10 Fælleskar, for alle de øvrige Forsøgsled anvendtes 5 Fælleskar.

I 1939 tilførtes Kobbermineraler m. m. i følgende Mængder og Finhedsgrader:

A.	Grundgødet		*D.*	0.97 g	Malakit II
B.	3.17 g	Kobberkis II		$*4.86$ g	do.
	15.82 g	do.		$*0.94$ g	Malakit I
	$*2.72$ g	Kobberkis I		$*4.72$ g	do.
	$*13.59$ g	do.	*E.*	0.53 g	raspet Kobber
C.	$*0.88$ g	Bornit II		2.64 g	do.
	$*4.40$ g	do.	*F.*	$*0.125$ g	$CuSO_4 \cdot 5\,H_2O$
	$*0.84$ g	Bornit I		$*0.500$ g	do.
	$*4.18$ g	do.		$*4.00$ g	do.

Størsteparten af disse Forsøgsled fortsatte — uden fornyet Tilførsel af Kobber — i 1940 og 1941 til Bedømmelse af Eftervirkningen. I Foraaret 1940 blev det desværre af særlige Grunde nødvendigt at udskyde følgende Forsøgsled: Den mindste og største Mængde Kobberkis II, den mindste Mængde Malakit II samt mindste og største Mængde raspet Kobber, saaledes at der i Aarene 1940 og 1941 kun fandtes de Forsøgsled, som er mærket med en Stjerne.

Jorden opbevaredes fra Aar til Aar i tør Tilstand i Karrene. Ved Saaning og Gødskning om Foraaret forblev Jorden i Karrene, idet kun det øverste Jordlag paa 10 til 15 cm blev behandlet.

Spørgsmaalet om Anvendelse af Saasæd med et lavt Indhold af Kobber overvejedes. I 1939 og i 1940 benyttedes imidlertid veludviklet normal Saasæd, medens der i 1941 benyttedes Saasæd, som i 1940 var høstet i det Forsøgsled, der fik 0.032 g Kobber. Fremskaffelse af Saasæd med et lavt Kobberindhold er iøvrigt et vanskeligt Spørgsmaal (se Tabel 13); men dertil kommer, at det her var uden større Interesse, fordi det anvendte Voksemedium var saa stærkt kobbermanglende, at en mindre Forøgelse eller Formindskelse af Jordens tilgængelige Kobberindhold ikke kunde have nogen Betydning.

2. Journaler.

Den først anførte Skridningsdato refererer sig til de normale Afgrøder, ofte er kun denne Dato angivet. Det samme gælder for Spiringsdatoer. Afgrøden fra det grundgødede Forsøgsled var især i Aarene 1940 og 1941 meget lille, ved Høst var den endog til Dels nedvisnet (Afgrøden »gik i Jorden«). De fundne Tal for Tørstofproduktionen er derfor antagelig lidt for lave, hvor meget er det ikke muligt at skønne over. Forholdet var mest udpræget i 1941.

Hvert Aar sprøjtedes gentagne Gange med 1 ‰ Nikotinopløsning; ved en Del af Sprøjtningerne tilsattes Sæbe.

1939. Saaning 15. April. Spiringen strakte sig over Tidsrummet 29. April til 3. Maj. Udtyndingen til 25 Planter pr. Kar begyndte den 11. Maj. Paa Grund af Larvegnav standsedes Udtyndingen nogle Dage; men den kunde dog fuldføres allerede den 15. og 16. Maj. Skridningen begyndte den 17. Juni. I det grundgødede Forsøgsled saas praktisk talt ingen Skridning. Den 31. Juli blev de mest modne (normale) Afgrøder høstet. Høsten afsluttedes den 5. August. Den 8. August blev der udtaget Jordprøver. Fotograferingen foregik den 23. Juni.

Den 2. Juni blev Kobbermængden i det Forsøgsled, der ved Saaningen havde faaet den største Mængde Kobbersulfat (2.00 g) fordoblet, idet der yderligere tilførtes 2.00 g Kobbersulfat pr. Kar. Mængden af Kobbersulfat i dette Forsøgsled øgedes saa kraftigt, fordi der i de foregaaende Dage var blevet fundet enkelte Kobbermangelsymptomer. Fordoblingen af Kobbertilførselen skete altsaa for at sikre, at dette Forsøgsled indeholdt en fuldt tilstrækkelig tilgængelig Kobbermængde.

1940. Saaning den 9. Maj. Spiring den 18. Maj. Spiringen var uregelmæssig, fordi Jord af denne Art er vanskelig at gennemfugte ensartet, naar den som i dette Tilfælde har staaet i tør Tilstand i Karrene Vinteren over. Udtynding til 25 Planter den 3. Juni. Skridningen begyndte den 1. Juli. Ingen Skridning i det grundgødede Forsøgsled. Høsten foregik den 9. og 10. August. Der blev udtaget Jordprøver den 16. August.

1941. Saaning den 22. April. Spiringen begyndte den 9. Maj og afsluttedes omkring den 15. Maj. Uregelmæssig Spiring af samme Grund som i 1940. Udtynding til 25 Planter den 29. Maj. Skridningen begyndte den 1. Juli, og var i nogenlunde normale Afgrøder afsluttet den 7. Juli. Ingen Skridning i det grundgødede Forsøgsled, som høstedes den 28. Juli. De øvrige Forsøgsled blev høstet den 7. August. Der blev udtaget Jordprøver den 22. August.

c. Jordbundsanalyser.

I 1939, 1940, 1941 og 1942[1]) blev der udtaget Jordprøver til kemisk Analyse. I Jordprøverne blev der bestemt Reaktionstal (Rt) og Klorkaliumtal (Kkt). I 1939 og 1940 blev der desuden bestemt Kobbertal (T_{Cu}). I Aaret 1941 blev der kun bestemt Reaktionstal og Kobbertal i det grundgødede Forsøgsled; Reaktionstallet var 6.1 (Kkt + 1), medens Kobbertallet var 3.7.

Tabel 2. Kobbertal og Reaktionstal. 1939—42.

Behandling	g Cu tilført	1939		1942		1939—42 Gens.		Kobbertal Gens. 1939—40
		Rt	Kkt	Rt	Kkt	Rt	Kkt	
Grundgødet	0	5.6	5.0	6.6	5.7	5.9	5.1	3.9[1])
Kobberkis I	0.56	5.9	5.0	7.1	5.5	6.4	5.2	4.5
do.	2.79	5.9	5.0	6.9	5.4	6.4	5.2	12.3
Bornit II	0.52	5.8	4.8	6.9	5.4	6.1	5.2	5.1
do.	2.59	5.6	4.8	6.5	5.3	6.1	5.0	4.1
Bornit I	0.52	6.1	4.9	6.9	5.5	6.4	5.1	5.7
do.	2.58	5.6	4.7	6.7	5.5	6.3	5.1	13.6
Malakit II	2.50	5.9	5.0	6.8	5.5	6.3	5.2	114
Malakit I	0.47	5.9	4.9	6.6	5.3	6.3	5.1	51
do.	2.34	6.0	5.0	6.6	5.5	6.4	5.2	417
Kobbersulfat	0.032	6.0	4.9	7.0	5.5	6.5	5.1	3.4
do.	0.128	6.0	5.1	6.6	5.4	6.3	5.2	10.8
do.	1.020	5.8	4.9	6.8	5.5	6.3	5.2	113

[1]) Gennemsnit af 2 Bestemmelser i 1939 og 2 Bestemmelser i 1940.

Som det fremgaar af Tabel 2, er Reaktionstal og Klorkaliumtal steget fra 1939 til 1942; Stigningen var ret voldsom i 1942, mere jævn i de tre foregaaende Aar. Aarsagen til denne Stigning er antagelig i Hovedsagen den aarlige Anvendelse af 11.25 g Natriumnitrat pr. Kar samt Anvendelse af Sæbe ved Sprøjtning med Nikotin. I Henhold til denne Stigning i Reaktionstallet kunde der ventes stigende Kobbermangel gennem alle

[1]) Forsøgene fortsættes i 1942 efter en ændret Plan.

tre Forsøgsaar. Som det fremgaar af Tabellerne 5, 6 og 7 var Udbyttet af det grundgødede Forsøgsled ogsaa faldende fra 1939 til 1941.

Imidlertid er Reaktionstallets Stigning næppe den eneste Grund til dette faldende Udbytte; ogsaa den kraftige Gødskning med Fosforsyre og Kalium maa have været medvirkende. Iagttagelser har saaledes vist, at kraftig Grundgødskning i det hele taget, altsaa med baade Kvælstof, Fosforsyre og Kalium øger

Tabel 3. Fosforsyretal og Kaliumtal 1942.

Behandling	g Cu tilført	Fosforsyretal	Kaliumtal
Grundgødet	0	56	47
Kobberkis I	0.56	45	44
do.	2.79	42	33
Bornit II	0.52	48	51
do.	2.59	46	33
Bornit I	0.52	42	39
do.	2.58	43	44
Malakit II	2.50	45	35
Malakit I	0.47	46	42
do.	2.34	49	45
Kobbersulfat	0.032	56	39
do.	0.128	46	34
do.	1.020	47	38

Kobbermangelen, i alt Fald Symptomernes Styrke. Desværre blev der ikke bestemt Fosforsyre- og Kaliumtal i 1939; men af Tabel 3 vil det fremgaa, at Fosforsyretallene og Kaliumtallene i 1942 var ret høje, naar der sammenlignes med det normale under Markforhold. Sandsynligvis har Fosforsyre- og Kaliumtal oprindelig været lave i denne Jord, men de er derpaa ved den aarlige Tilførsel af Fosforsyre og Kalium gradvis steget gennem Aarene 1939, 1940 og 1941, hvilket utvivlsomt har øget Kobbermangelens relative Styrke. Naar Udbyttet af det grundgødede Forsøgsled stadig er faldet gennem disse Aar, kan Aarsagerne hertil, derfor i Hovedsagen søges, dels i de stigende Reaktionstal, dels og især i den forholdsvis kraftige og med Aarene øgede Grundgødskning.

Af Tabel 2 fremgaar det desuden ved Sammenligning med Udbyttetallene i Tabellerne 5, 6 og 7, at der er god Overensstemmelse mellem Tørstofudbyttets Størrelse og de forskellige Kobbermineralers samt Kobbersulfatets Evne til at øge Kobber-

0 Gram Cu 0.03 Gram Cu 1.02 Gram Cu

Fig. 1. Kobbersulfat (*K. J. Rasmussen fot.*).

0 Gram Cu 0.52 Gram Cu 2.58 Gram Cu

Fig. 2. Bornit I (*K. J. Rasmussen fot.*).

tallet. Se desuden Figurerne 1—4; Fotografering den 23. Juni 1939.

Da det ikke tidligere er anført, i hvilke Enheder Kobbertallet (T_{Cu}) angives, samt under hvilke Omstændigheder det bestemmes, skal der her gives en kort Omtale af disse Forhold. Ved Kobbertallets Bestemmelse roterer 50 g lufttør Jord i 2 Timer i et Rysteapparat (20—25 Omdrejninger pr. Minut) med 200 ml fortyndet Saltsyre saaledes, at Slutaciditeten svarer til p_H 2.0. Den i Filtratet fundne totale Kobbermængde udtrykkes i Milliækvivalenter Cu pr. 625 kg lufttør Jord. Ved et Kobbertal paa 1 findes der altsaa eet Milliækvivalent Kobber (31.785 mg $^{\delta}$Cu) pr. 625 kg lufttør Jord.

0 Gram Cu 0.47 Gram Cu 2.34 Gram Cu

Fig. 3. Malakit I. *(K. J. Rasmussen fot.).*

0 Gram Cu 0.56 Gram Cu 2.79 Gram Cu

Fig. 4. Kobberkis I. *(K. J. Rasmussen fot.).*

3. Kobbervirkningen maalt ved Merudbyttet.

a. Forsøget i 1937.

Til Indledning vil det være oplysende at se paa Udbyttetallene fra Forsøgsserierne i 1937. Forsøget dette Aar var af orienterende Natur, og dets Resultater dannede Grundlaget for Planlægningen af de Forsøg, der udførtes i Aarene 1939—41. Resultaterne fra Forsøgene i 1937 blev ikke benyttet til den orienterende Beregning af Kobbermineralernes Værdi, som blev foretaget paa Grundlag af Resultaterne fra Forsøgene i 1939 til 1941. Grunden hertil var, at Merudbyttetallene ikke var nær saa

store (T_{Cu} 6.7) og derfor heller ikke nær saa sikkert bestemte som i 1939—41, hvor der yderligere anvendtes betydelig flere Fælleskar end i 1937. I 1937 var Hovedopgaven først og fremmest at undersøge om, det overhovedet var muligt at anvende Kobbermineraler som Gødning, samt desuden eventuelt orientere sig i Spørgsmaalet om Finhedsgradens Betydning. Ogsaa ved Forsøgene i 1939—41 med en mere kobbertrængende Jord

Tabel 4.
Det gennemsnitlige Udbytte i g Tørstof pr. Kar. 1937.

Behandling	g Cu tilført	Kærne	± M	Halm	± M	Kærne + Halm	± M	Kærne pCt.
Grundgødet	0	9.7	1.13	22.3	0.92	32.0	1.89	30.3
Kobberkis II	0.57	12.4	1.57	21.1	2.26	33.5	3.78	37.0
do.	2.85	13.3	0.63	22.2	0.31	35.5	0.37	37.5
Kobberkis I	0.56	13.5	2.13	21.7	2.70	35.2	4.83	38.4
do.	2.79	19.1	2.86	25.7	1.59	44.8	4.48	42.6
Bornit II	0.52	8.8	2.07	21.6	0.94	30.4	3.08	28.9
do.	2.59	12.8	1.77	25.2	1.18	38.0	2.87	33.7
Bornit I	0.52	17.6	4.83	26.3	0.88	43.9	5.97	40.1
do.	2.58	17.1	3.62	24.2	0.80	41.3	4.28	41.4
Malakit [1]	ca 0.5	16.2	1.44	23.7	1.05	39.9	1.14	40.6
do.	ca 2.5	18.2	4.90	24.9	0.80	43.1	4.28	42.2
Cuprit	0.50	17.1	2.18	24.1	1.85	41.2	2.66	41.5
do.	2.50	20.0	3.71	24.3	0.61	44.3	3.18	45.1
Kuprioxyd	2.50	20.5	3.11	25.6	1.02	46.1	3.80	44.5
Raspet Kobber	0.52	13.2	2.56	22.7	0.84	35.9	3.34	36.8
do.	2.58	12.5	0.72	22.3	2.12	34.8	2.39	35.9
Kobber, pulv. red.	0.50	23.9	4.68	26.5	2.34	50.4	7.01	47.4
do.	2.50	21.7	0.68	21.1	1.55	42.8	2.25	50.7
Kobbersulfat	0.032	11.6	3.95	21.0	2.06	32.6	5.88	35.6
do.	0.255	13.1	1.93	22.2	2.19	35.3	2.35	37.1

[1]) Kornstørrelse $^1/_2$—1 mm.

traadte disse to Opgaver i Forgrunden; men desuden var det selvfølgelig ønskeligt at foretage i al Fald en første Vurdering af de forskellige Kobbermineralers Gødningsværdi ved Sammenligning med Kobbersulfat.

Af Udbyttetallene i Tabel 4 fremgaar det for det første, at de forskellige Kobbermineraler og de teknisk fremstillede, tungtopløselige kemiske Forbindelser virker meget forskelligt. Endvidere er Virkningen i betydelig Grad afhængig af Finhedsgraden, hvilket selvfølgelig paa Forhaand var ventet.

Af Tabellen ses desuden, at metallisk Kobber kan anvendes som Gødning, naar blot det pulveriseres tilstrækkeligt fint.

Det samme gælder Mineralet Cuprit (Kuprooxyd) og Kuprioxyd. En særlig Interesse knytter sig til Kobbermineralerne Kobberkis og Bornit som to af de økonomisk vigtigste Kobbermineraler. Paa Grundlag af de her anførte Forsøgsresultater er det ikke til at afgøre hvilket Mineral, der virker bedst. Det gælder, hvad enten man ser paa Kærneudbyttet eller Kærneprocenten. Først Forsøgene i 1939—41 gav sikkert Svar paa dette Spørgsmaal. Ogsaa for Malakit fandtes en betydelig Kobbervirkning i Overensstemmelse med alle Iagttagelser over Bordeauxvædskens tydelige Kobbervirkning paa kobbermanglende Jord.

Mineralernes Finhedsgrad synes i Henhold til dette Aars Resultater at være meget passende valgt, og disse Finhedsgrader benyttedes derfor ogsaa i 1939—41.

Som det fremgaar af Tabellerne 4, 6 og 7, varierer Middelfejlen paa Gennemsnittet (M) ret betydeligt for Forsøgsled med samme Udbytte. Dette Forhold iagttages næsten altid ved Karforsøg med Mikronæringsstoffer. Hovedgrunden til denne Variation er antagelig, at selv yderst smaa Forskelle i Jordens tilgængelige Kobberindhold foraarsager store Udbytteforskelle paa Grund af Kobberets meget stejle Udbyttekurve.

I dette Tilfælde kompliceres Forholdene yderligere ved Angreb af Bladlus, der selv om de bekæmpedes med Nikotin, ikke angreb ensartet fra Fælleskar til Fælleskar og fra Forsøgsled til Forsøgsled.

b. Forsøgene 1939—41.

I Tabellerne 5, 6 og 7 findes Udbyttetallene for de enkelte Aar. Udbyttet af det grundgødede Forsøgsled er stadig faldet gennem Aarene. De sandsynlige Aarsager hertil er som tidligere anført især, at der gennem Aarene foregik en relativ Sænkning af Jordens tilgængelige Kobberindhold.

Til yderligere Belysning af de enkelte Kobbermineralers Virkning paa Kærnesætningen findes i Tabel 8 en Oversigt over Vægten og Antallet af golde Kærner i de enkelte Forsøgsled i hvert enkelt af de tre Forsøgsaar.

Helhedsindtrykket af Tabellerne 5, 6, 7 og 8 bliver, at Kobberkis I, Bornit I og Malakit I giver et betydeligt Merudbytte, medens de samme Mineraler i Finhed II giver et betydeligt mindre Merudbytte. Medens Resultatet af Forsøgene i 1937 var, at Kobberkis og Bornit virkede omtrent lige godt, ses der her at være en meget tydelig Forskel gennem alle tre Aar. Bornit virker afgjort bedst.

Tabel 5.

Det gennemsnitlige Udbytte i g Tørstof pr. Kar. 1939.

Behandling	g Cu tilført	Kærne [1]	Halm	Kærne + Halm	Kærne pCt.
Grundgødet	0	0.4	13.3	13.7	2.9
Kobberkis II	0.57	0.6	19.6	20.2	3.0
do.	2.85	0.5	25.6	26.1	1.9
Kobberkis I	0.56	1.6	39.0	40.6	3.9
do.	2.79	46.9	55.9	102.8	45.6
Bornit II	0.52	0.2	16.2	16.4	1.2
do.	2.59	0.6	23.1	23.7	2.5
Bornit I	0.52	15.6	58.3	73.9	21.1
do.	2.58	62.6	55.0	117.6	53.2
Malakit II	0.50	1.7	30.3	32.0	5.3
do.	2.50	4.7	55.8	60.5	7.8
Malakit I	0.47	66.7	55.4	122.1	54.6
do.	2.34	69.9	59.3	129.2	54.1
Raspet Kobber	0.52	1.4	27.0	28.4	4.9
do.	2.58	1.0	25.4	26.4	3.8
Kobbersulfat	0.032	4.6	49.7	54.3	8.5
do.	0.128	18.8	58.4	77.2	24.4
do.	1.020	68.6	55.0	123.6	55.5

[1]) Sund + Gold Kærne.

Tabel 6.

Det gennemsnitlige Udbytte i g Tørstof pr. Kar. 1940.

Behandling	g Cu tilført	Kærne [1]	± M	Halm	± M	Kærne + Halm	± M	Kærne pCt.
Grundgødet [2]) a	0	0	—	7.8	0.44	7.8	0.44	0
do. b	0	0	—	7.1	0.32	7.1	0.32	0
Kobberkis I	0.56	7.3	1.83	61.3	7.28	68.6	8.69	10.6
do.	2.79	53.3	2.40	50.3	1.72	103.6	3.81	51.4
Bornit II	0.52	0	—	7.8	0.35	7.8	0.35	0
do.	2.59	0.3	0.07	27.6	3.97	27.9	4.03	1.1
Bornit I	0.52	36.3	2.69	51.8	1.30	88.1	1.58	41.2
do.	2.58	47.9	2.42	44.2	2.87	92.2	4.24	52.0
Malakit II	2.50	3.9	0.77	52.1	3.09	56.0	3.53	7.0
Malakit I	0.47	49.8	2.83	47.1	2.66	96.9	5.22	51.4
do.	2.34	52.5	3.18	50.3	1.43	102.8	4.26	51.1
Kobbersulfat	0.032	1.5	0.51	43.7	4.60	45.2	4.93	3.3
do.	0.128	43.0	3.29	49.1	2.86	92.1	4.51	46.7
do.	1.020	55.6	1.29	48.8	1.84	104.5	2.58	53.2

[1]) Sund + Gold Kærne.

[2]) To Hold — a og b — à 5 Kar.

For at faa en virkelig Sammenligning af saadanne meget tungtopløselige Gødningers Værdiforhold maa man imidlertid enten sikre sig, at de har samme Overfladestørrelse pr. Vægt-

Tabel 7.
Det gennemsnitlige Udbytte i g Tørstof pr. Kar. 1941.

Behandling	g Cu tilført	Kærne[1])	± M	Halm	± M	Kærne + Halm	± M	Kærne pCt.
Grundgødet	0	0	—	1.3	0.20	1.3	0.20	0
Kobberkis I	0.56	4.9	1.38	43.1	1.14	48.0	0.54	10.2
do.	2.79	45.0	1.49	42.4	3.00	87.3	2.37	51.5
Bornit II	0.52	0	—	7.2	1.07	7.2	1.07	0
do.	2.59	0.1	0.04	21.6	2.05	21.7	2.08	0.5
Bornit I	0.52	36.1	2.26	41.6	1.67	77.8	3.02	46.4
do.	2.58	41.6	2.46	38.6	1.73	80.3	4.10	51.8
Malakit II	2.50	11.7	3.82	46.9	1.94	58.6	5.09	20.0
Malakit I	0.47	38.1	3.13	39.4	2.58	77.5	4.93	49.2
do.	2.34	37.3	0.53	40.2	1.96	77.5	1.84	48.1
Kobbersulfat	0.032	1.2	0.26	34.9	2.33	36.1	2.56	3.3
do.	0.128	42.2	2.63	41.5	2.79	83.6	4.59	50.5
do.	1.020	39.0	2.82	38.1	2.11	77.1	4.68	50.6

[1]) Sund + Gold Kærne.

Tabel 8. Golde Kærner. Antal og Vægt pr. Kar. 1939—41.

Behandling	g Cu tilført	1939		1940		1941	
		Antal	Vægt	Antal	Vægt	Antal	Vægt
Grundgødet	0	—	—	0	0	0	0
Kobberkis II	0.57	—	—	—	—	—	—
do.	2.85	—	—	—	—	—	—
Kobberkis I	0.56	—	—	837	2.79	615	1.34
do.	2.79	—	—	124	0.48	207	0.51
Bornit II	0.52	77	0.21	0	0	0	0
do.	2.59	183	0.47	120	0.26	149	0.13
Bornit I	0.52	1100	2.57	249	0.79	249	0.73
do.	2.58	0	0	105	0.35	106	0.23
Malakit II	0.50	295	0.66	—	—	—	—
do.	2.50	974	2.36	1051	2.60	620	1.47
Malakit I	0.47	0	0	102	0.31	240	0.65
do.	2.34	0	0	97	0.27	251	0.64
Raspet Kobber	0.52	234	0.56	—	—	—	—
do.	2.58	221	0.49	—	—	—	—
Kobbersulfat	0.032	1027	2.22	572	1.19	572	1.00
do.	0.128	1177	2.57	177	0.50	178	0.44
do.	1.020	0	0	82	0.20	219	0.54

enhed, hvilket er praktisk talt umuligt at opnaa (se Finhedsanalyserne Side 565) eller ogsaa maa Merudbyttet udtrykkes som Funktion af de tilførte Kobbermineralers Overflade. Som det senere skal vises, er Merudbyttet for samme Kobbermineral nemlig en eentydig Funktion af Overfladens Størrelse, uden

Hensyn til hvor stor en Vægtmængde Kobber, der tilføres. At Forholdet er saaledes, muliggør en Bestemmelse af de Overfladestørrelser af de forskellige Mineraler, som giver samme Merudbytte. Spørgsmaalets Betydning vil blive behandlet i et senere Afsnit.

Tabel 9. Gennemsnitligt Merudbytte Kærne + Halm 1939—41, samt a-, b- og f-Værdier.

Behandling	g Cu tilført	Gens. Merudbytte	a	b	f
Grundgødet	0	—	—	—	—
Kobberkis I	0.56	45.1	121.4	0.947	0.054
do.	2.79	90.6			
Bornit II	0.52	3.1	—[1])	—[1])	—[1])
do.	2.59	17.1			
Bornit I	0.52	72.6	94.95	0.160	0.0114
do.	2.58	89.4			
Malakit II	2.50	51.0	—	—	—
Malakit I	0.47	91.5	96.95	0.0280	0.00196
do.	2.34	95.8			
$CuSO_4$, 5 H_2O	0.032	37.9			
do.	0.128	77.0	104.7	0.0510	0.00328
do.	1.020	94.4			

[1]) Kunde ikke beregnes efter Hyperbelligningen.

Til foreløbig Vurdering af Kobbermineralernes Gødningsværdi er der i det følgende beregnet Merudbytteligninger under Anvendelse af Middeltal for Aarene 1939—41. I Tabel 9 findes de gennemsnitlige Merudbyttetal og den tilførte Kobbermængde udtrykt i henholdsvis g Tørstof (Kærne + Halm) og g Kobber pr. Kar. Merudbyttekurverne er beregnede under Anvendelse af Hyperbelligningen (9).

$$v = \frac{a\ t}{b + t} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

hvor v er Merudbyttet og a og b Konstanter. Der er ikke gjort Forsøg paa at beregne Kurverne med fælles a-Værdi, fordi dette, som det fremgaar af de i Tabel 9 anførte a-Værdier, ikke kunde gøres uden betydelig Tvang. Samtidig beregnedes f-Værdierne, der under Forudsætning af rigtig Ekstrapolation angiver den Kobbermængde, som findes i den grundgødede Jord, og som virker paa samme Maade som Kobberet i den tilførte Kobbergødning.

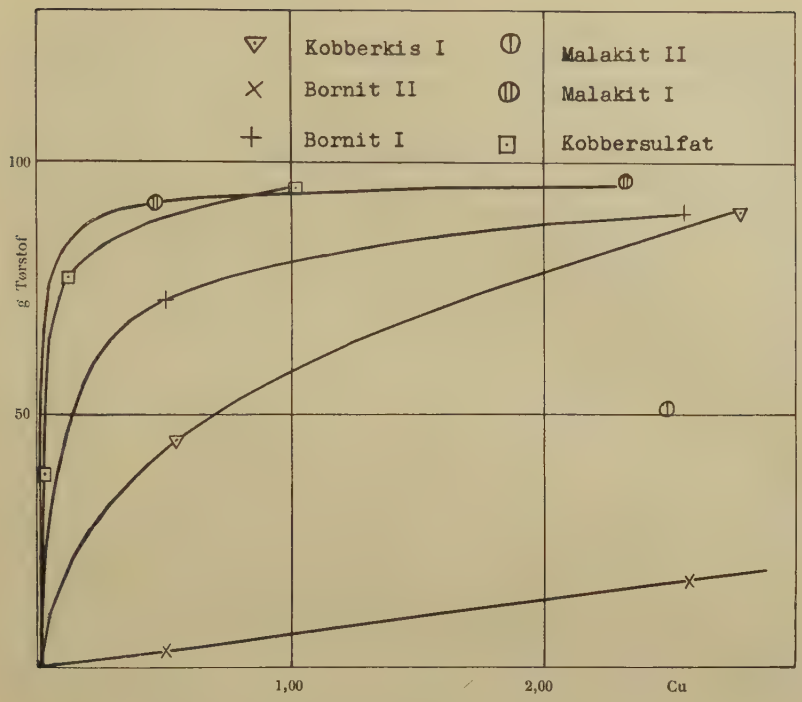


Fig. 5. Merudbytte og tilført Kobber. 1939—41.

Ved Værditallenes Beregning benyttedes Kobbersulfat som Standardgødning. Paa Grundlag af den for Kobbersulfat fundne Merudbytteligning beregnedes de Kobbermængder i Kobbersulfat, der skulde være brugt for at frembringe samme Merudbytte som en bestemt Kobbermængde i et givet Kobbermineral. Ved disse Beregninger benyttedes t-Værdierne 0.25 og 0.50 og ved Hjælp af Konstanterne i Tabel 9 beregnedes de dertil svarende v-Værdier. Nedenfor findes en Oversigt over Værditallene:

	t	Værdital	Gens. Værdital
Kobberkis I.....	0.25	0.065	0.067
do.	0.50	0.068	
Bornit II.....	0.52[1])	0.0030	0.0034
do.	2.59[1])	0.0038	
Bornit I.....	0.25	0.252	0.238
do.	0.50	0.224	
Malakit II.....	2.50[1])	0.019	0.019
Malakit I.....	0.25	1.015	0.871
do.	0.50	0.726	

[1]) Kunde ikke beregnes efter Hyperbelligningen, hvorfor de eksperimentelle Data er benyttet direkte.

Hvis vi foreløbig ser bort fra den forskellige Finhed af Fraktion I, fremgaar det af Oversigten, at der er betydelig Forskel paa de forskellige Mineralers Værdi, samt at Findeling af et Mineral forøger dets Værdi ganske betydeligt. Af Finhedsanalyserne (Side 565) kan det skønnes, at Kobberkis I er mest findelt, dernæst følger Malakit I, medens Bornit I er det mindst findelte. Under Hensyntagen til denne foreløbig skønsmæssige Vurdering af Finhederne i Fraktion I kan det fastslaas, at de tre Mineralers forskellige Gødningsværdi sikkert i Hovedsagen maa tilskrives forskellige fysiske og kemiske Egenskaber, der igen bunder i forskellig Krystalstruktur m. m.

Af ovenstaaende Oversigt fremgaar det som nævnt ogsaa, at Finmalingen, som ventet, er af stor Betydning for Gødningsværdien. Værditallet øges saaledes fra $0.^{0034}$ for Bornit II til $0.^{238}$ for Bornit I. Det er meget sandsynligt, at en yderligere Finmaling af Bornit I vilde bevirke, at Bornit fik samme Værdi som Kobbersulfat. Ogsaa for Kobberkis vilde Værditallet stige ved øget Findeling.

Da de jydske Landboforeninger derfor i 1941 stod overfor at skulle afprøve en Gødning af denne Art (Bl. Sulfider. K. Ø.), kunde der paa Grundlag af de her udførte Karforsøg gives visse Oplysninger om den nødvendige Finhedsgrad. I denne Gødning findes Kobberet nemlig som Kobberkis. I Henhold til Karforsøgenes Resultater var det altsaa indlysende, at saafremt man vilde gøre sig Haab om at faa en ordentlig Virkning af Gødningen, maatte den findeles kraftigere end Kobberkis I, selvfølgelig under Forudsætning af, at det Kobberkis, der findes i Bl. Sulfider. K. Ø., havde samme fysiske og kemiske Egenskaber som Kobberkis I. I Henhold til disse Overvejelser bestemtes det tilsidst at anvende Gødningen i den Finhedsgrad, som er anført Side 566. De orienterende Markforsøg udførtes altsaa med Kobberkis, hvis Finhedsgrad var betydelig større end Finhedsgraden af Kobberkis I, der anvendtes ved Karforsøgene.

Nedenfor findes et Sammendrag af Markforsøgenes Resultater (10). Førend disse Resultater omtales nærmere, skal der anføres enkelte Betragtninger over Værditallenes Beregning, naar det drejer sig om et Næringsstof som Kobber, hvis Virkningsfaktor er stor, og hvor der desuden — som i dette Tilfælde — er en betydelig Prisforskel paa de forskellige Kobbergødninger.

Ved Afprøvningen af saadanne Gødninger vil man hyppigere end for Makronæringsstoffer komme til at arbejde i det

Omraade af Udbyttekurven, hvor den begynder at blive parallel med Abscissen. Dette vil for det første betyde, at en Beregning af Værditallet efter den almindeligt brugte Metode hyppigt kan blive usikker, idet meget forskellige Kobbermængder her kun foraarsager smaa Udbytteforskelle; men for det andet kan det betyde, at en Bestemmelse af Gødningernes Værdi ved samme Kobbertilførsel — Virkningsforholdet — bliver ret konstant, d. v. s. mere uafhængig af en yderligere Gødningstilførsel (Kobber), end naar det drejer sig om Makronæringsstoffer. I saadanne Tilfælde vil altsaa Beregninger af Værditallet efter den gængse Metode kunne forvrænge det sande Billede af Gødningernes indbyrdes Værdi, hvilket selvfølgelig er særlig uheldigt, naar Gødningernes Prisforskel er stor, fordi Fordelen ved at bruge den billige Gødning da eventuelt kan blive udvisket.

Ved de Markforsøg, der er blevet udført i de jydske Landboforeninger til Sammenligning af Værdien af Kobbersulfat og Bl. Sulfider. K. Ø., er det iøvrigt ikke muligt at beregne noget Værdital, men derimod kan Forholdet mellem Merudbyttetallene ved samme Kobbertilførsel — Virkningsforholdet — beregnes. I de nedenfor anførte Sammendrag af disse Forsøg er Merudbyttet for Bl. Sulfider. K. Ø. beregnet i pCt. af Merudbyttet for Kobbersulfat. De gennemsnitlige Merudbyttetal er anført i hkg pr. ha og er dels beregnet for Kærne (K), dels for Kærne + Halm (K + H). Til Sammenligning er Resultaterne fra Forsøg med Svovlkisaske 1940—41[1]) taget med.

1940. 5 Forsøg til Sammenligning af 50 kg Kobbersulfat og 700 kg Svovlkisaske.
K: Kobbersulfat: 3.70 Svovlkisaske: 5.20 141 pCt.
K + H: do. : 5.20 do. : 4.10 79 pCt.

1940—41. 20 Forsøg med Kobbersulfat og Svovlkisaske. 50 kg Kobbersulfat og 700—750 kg Svovlkisaske.
K: Kobbersulfat: 2.65 Svovlkisaske: 2.92 110 pCt.
K + H: do. : 3.3 do. : 2.9 88 pCt.

1941. 6 Forsøg med Bl. Sulfider og Kobbersulfat. 50 kg Kobbersulfat og 94 kg Bl. Sulfider.
K: Kobbersulfat: 2.97 Bl. Sulfider: 2.36 79 pCt.
K + H: do. : 4.6 do. : 3.7 80 pCt.

1941. Ialt 15 Forsøg med Kobbersulfat og 6 Forsøg med Bl. Sulfider. 50 kg Kobbersulfat og 94 kg Bl. Sulfider.
K: Kobbersulfat: 2.29 Bl. Sulfider: 2.36 103 pCt.
K + H: do. : 2.6 do. : 3.7 142 pCt.

[1]) Svovlkisaske er et Affaldsprodukt fra Svovlsyrefabrikationen; det indeholder ialt 1.6—1.7 pCt. Kobber; heraf er ca. 0.5 pCt. vandopløseligt.

Ved Vurdering af disse Tal maa det erindres, at Tørken baade 1940 og 1941 indtraadte saa tidligt, at mange af disse Forsøg antagelig er lagt paa forholdsvis god Jord, fordi Tørken allerede først i Juni, da Markforsøgene blev anlagt, havde ødelagt Kornet paa de mest sandede (og kobbermanglende) Arealer. I alt Fald er Udslagene for Kobbergødningerne forholdsvis smaa, særlig i 1941. Det er endelig værd at bemærke, at baade Svovlkisaske og Bl. Sulfider i disse Forsøg er benyttet som Overgødning. Ved Nedharvning eller Nedpløjning vilde de antagelig have virket bedre.

Til Sammenligning med disse Resultater beregnedes Karforsøgenes gennemsnitlige Merudbyttetal paa lignende Maade. Ved disse Beregninger anvendtes Kobbermængderne 0.2 og 0.5 g Cu pr. Kar (Finhed I), svarende til henholdsvis ca. 160 og 400 kg Kobbersulfat pr. ha. Det maa bemærkes, at man selvfølgelig ikke direkte kan sammenligne de Gødningsmængder, der gives ved Kar- og Markforsøg. I nedenstaaende Oversigt er Kobbermineralernes Merudbytte for baade Kærne (K) og Kærne + Halm (K + H) beregnet i pCt. af Kobbersulfats Merudbytte.

	0.2 g Cu		0.5 g Cu	
Mineral	*K*	*K + H*	*K*	*K + H*
Kobberkis I	2	25	5	44
Bornit I	33	63	56	76
Malakit I	117	102	104	97

Selv om det i Karforsøgene anvendte Kobberkis I, hvad angaar Jordtemperatur og Nedbringning, er stillet gunstigere end ved Markforsøgene, saa har den betydelig større Finhed af det i Bl. Sulfider. K. Ø. indeholdte Kobberkis dog bevirket, at Kobberkis i Bl. Sulfider. K. Ø. har virket meget bedre. Forskellen er stor, især naar man sammenligner Tallene for Kærneudbyttet.

Saadanne Sammenligninger mellem Karforsøgs og Markforsøgs Resultater er selvfølgelig usikre, særlig fordi Beregningerne over det i Forhold til Kobbersulfat fundne procentiske Merudbytte her er foretaget paa Grundlag af Merudbyttetal efter Kobbermængder, der ikke direkte kan sammenlignes (fra Markforsøg til Karforsøg). Selv med dette Forbehold tør det dog foreløbig fastslaas, at Kobberkis før en Anvendelse i Marken maa nedmales meget stærkt (se Finhedsanalyserne Side 565—66). Ogsaa Bornit (og Cuprit, se Resultaterne fra 1937) maa nedmales stærkere end ved disse Karforsøg, naar det anvendes i Marken,

medens der næppe vil være Grund til nogen særlig vidtdreven Finmaling af Malakit.

Spørgsmaalet om den mest hensigtsmæssige Angivelse af Kobbermineralernes Finhed vil senere blive diskuteret.

4. Den optagne Kobbermængde og Stofproduktionen.

Ved Undersøgelser over Stofproduktionens Afhængighed af et Næringsstof der er i Minimum, har det vist sig, at Stofproduktionen er afhængig af den optagne (den i Afgrøden forefundne) Mængde af dette Næringsstof. Jo mere der tilføres af det givne Næringsstof, desto mere optages der, og jo større er Stofproduktionen. I den optagne Kobbermængde — her bestemt ved Høst[1]) — har man et tilnærmet Maal (11) for forskellige Gødningers Værdi.

Det var først af Interesse at undersøge Stofproduktionens Afhængighed af den optagne Kobbermængde, samt desuden undersøge, om denne Afhængighed var eentydig, d. v. s. uafhængig af Kobbergødningens Art og Finhedsgrad. Undersøgelsen er som nævnt gennemført med Materiale høstet ved Modenhed. Hvorledes Forholdet er paa andre Tidspunkter i Vækstperioden, vil blive behandlet ved anden Lejlighed.

Vi vil i det følgende se paa Forsøgsresultaterne for Aarene 1939, 1940 og 1941. Ved alle Beregninger benyttes Summen af Kærnens og Halmens Tørstofproduktion og Kobberoptagelse. Opmærksomheden skal dog henledes paa, at Forholdet fremtræder paa samme Maade, hvis Kærne og Halm behandles hver for sig. I Tabel 10 findes Tallene for Tørstofudbytte og optaget Kobber for 1939. Den optagne Kobbermængde er udtrykt i γCu ($1\gamma\text{Cu} = 0.001$ mg Cu).

Ved nærmere Betragtning af disse Tal fremgaar det, at Tørstofproduktionen det første Forsøgsaar er afhængig af den optagne Kobbermængde og desuden i nogen Grad af Mineralernes Finhedsgrad, hvilket sidste ikke fandtes de følgende tre Aar. Paa Grund af dette noget afvigende Forhold, som der ikke kan gives nogen Forklaring paa, blev der dels dannet Middeltal for Aarene 1940—41, dels for Aarene 1939—41. I Tabel 11 er disse Middeltal anført, og i Figur 6 er Middeltallene for 1939—41 grafisk fremstillet. Af Figur 6 ses det, at Tørstofproduktionen ved Høst er en eentydig Funktion af den Kobbermængde, som

[1]) Den anvendte Analysemetode er kort beskrevet i et tidligere Arbejde (11)

Tabel 10. Tørstofudbytte og Kobberoptagelse 1939.

Behandling	g Cu tilført	g Tørstof pr. Kar	γ Cu pr. Kar
Grundgødet	0	13.3	206
Kobberkis II	0.57	20.2	215
do.	2.85	26.1	245
Kobberkis I	0.56	40.6	343
do.	2.79	102.8	536
Bornit II	0.52	16.4	230
do.	2.59	23.7	264
Bornit I	0.52	73.8	488
do.	2.58	117.6	734
Malakit II	0.50	32.0	442
do.	2.50	60.5	577
Malakit I	0.47	122.1	685
do.	2.34	129.2	840
Raspet Kobber	0.52	28.4	352
do.	2.58	26.4	377
Kobbersulfat	0.032	54.3	498
do.	0.128	77.2	372
do.	1.020	123.6	440

Afgrøden indeholder. Kobbermineralets Art og Finhed er uden Betydning. Ved Gennemgang af Tabellerne 10 og 11 ses det endvidere, at den optagne Kobbermængde er stærkt afhængig af Mineralets Art og Finhed. Der optages mindst fra de grove Mineraler (Finhed II). For begge Finhedsgrader I og II stiger Kobberoptagelsen fra de enkelte Kobbermineraler i Rækkefølgen: Kobberkis, Bornit og Malakit. Af Tabellerne 10 og 11 fremgaar det

Tabel 11. Merudbytte og Kobbermeroptagelse.

Behandling	g Cu tilført	Gens. 1940--41		Gens. 1939--41	
		g Tørstof pr. Kar	γ Cu	g Tørstof pr. Kar	γ Cu
Kobberkis I	0.56	54.0	401	45.1	313
do.	2.79	91.1	806	90.6	647
Bornit II	0.52	3.2	27	3.1	26
do.	2.59	20.5	188	17.1	144
Bornit I	0.52	78.6	524	72.6	443
do.	2.58	81.9	761	89.4	683
Malakit II	2.50	53.0	319	51.0	336
Malakit I	0.47	82.9	661	91.5	600
do.	2.34	85.8	889	95.8	804
Kobbersulfat	0.032	36.3	296	37.9	295
do.	0.128	83.5	556	77.0	426
do.	1.020	86.5	801	94.4	612

ydermere, at Optagelseskoefficienten falder meget stærkt for stigende Kobbertilførsler, hvilket gælder for baade Kobbersulfat og Kobbermineraler.

Den fundne eentydige Funktion for Tørstofproduktionens Afhængighed af Kobberoptagelsen er desuden i Samklang med den mineralogiske Analyses Resultater. I Henhold til denne indeholdt Kobbermineralerne under de givne Forsøgsomstændighe-

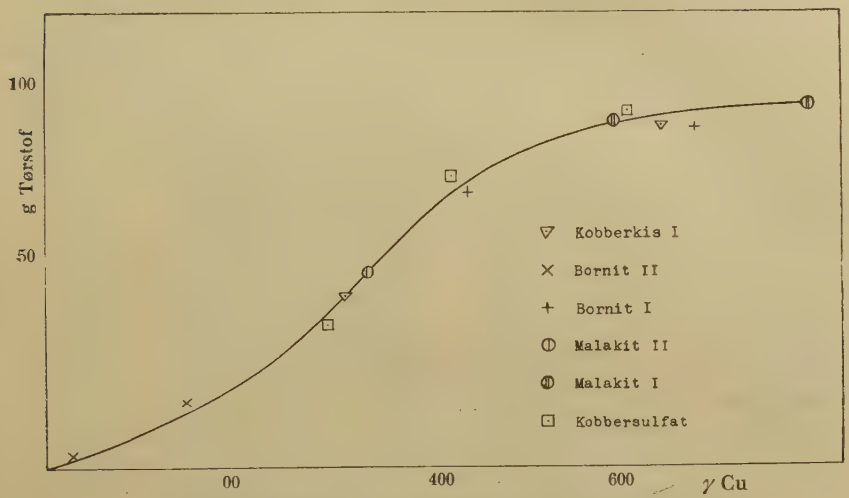


Fig. 6. Merudbytte og meroptaget Kobber. 1939—41.

der ingen Plantegifte og bortset fra Kobber heller ingen Plantenæringsstoffer. Hvis dette imidlertid havde været Tilfældet for et af Kobbermineralerne, vilde der have været Mulighed for, at de experimentelle Data for dette Mineral ved at gengives grafisk (som i Fig. 6) havde skilt sig tydeligt ud fra de øvrige experimentelle Data. Altsammen selvfølgelig under Forudsætning af, at den konstaterede eentydige Funktion iøvrigt var ganske upaavirkelig af Gødningernes Art og Finhed.

Som det ses af Figur 6, maa Forholdet mellem den optagne Kobbermængde og Tørstofproduktionen gengives ved en S-formet Kurve. En Kurve af saa tydeligt S-formet Forløb er saavidt vides ikke iagttaget ved Arbejde med Makronæringsstoffer. I *Bondorffs* Arbejder over dette Spørgsmaal findes der saaledes ingen Angivelser (se bl. a. (12)). Ved en Undersøgelse, der gennemførtes i 1933 (13) med en stærkt manganmanglende Jord, fandtes en lignende S-formet Kurve, som her er fundet i 3 Aar

i Træk for en stærkt kobbermanglende Jord. Ved disse Undersøgelser tilførtes Planterne (Havre) Mangan paa ret forskellig Maade, dels som Manganosulfat, dels som Brunsten, endvidere tilførtes reducerende Stoffer som Rørsukker og Natriumsulfit, hvorved Jordens eget Indhold af Mangandioxyder omdannedes til Manganoioner, der er tilgængelige for Planterne. De experimentelle Data fra dette Forsøg, som ikke skal gengives her,

Tabel 12. Tørstofudbytte og relativt Kobberindhold.

Behandling	g Cu tilført	g Tørstof pr. Kar Gens.	p. p. m.[1]) Cu			p. p. m.[1]) Cu Gens. 1939—41
			1939	1940	1941	
Grundgødet	0	7.4	14.8	19.7	15.4	16.6
Kobberkis I	0.56	52.4	8.5	8.6	7.8	8.3
do.	2.79	97.9	5.2	11.2	7.1	7.8
Bornit II	0.52	10.5	14.1	17.8	11.1	14.3
do.	2.59	24.4	11.1	11.8	9.8	10.9
Bornit I	0.52	79.9	6.6	7.2	7.5	7.1
do.	2.58	96.7	6.3	9.5	10.1	8.6
Malakit II	2.50	58.4	9.5	6.8	7.3	7.9
Malakit I	0.47	98.8	5.6	8.3	8.8	7.6
do.	2.34	103.2	6.5	11.1	10.4	9.3
Kobbersulfat	0.032	45.2	9.2	9.7	8.9	9.3
do.	0.128	84.3	4.8	7.6	6.9	6.4
do.	1.020	101.7	3.6	10.0	9.4	9.7

[1]) Dele pro Million Dele.

giver en enkelt Kurve af samme S-formede Forløb, som her fundet for Kobber. Iagttagelser i Marken (se senere) tyder ligeledes stærkt paa, at de fundne S-formede Kurver for Kobber og Mangan er et almindeligt Fænomen paa stærkt kobber- og manganmanglende Jord.

Den S-formede Kurve betyder, at Udnyttelseskoefficienten — den producerede Tørstofmængde i g pr. g optaget Kobber — i Begyndelsen, ved smaa optagne Kobbermængder, er stigende, for derefter at falde naar de optagne Kobbermængder yderligere stiger. Omvendt følger heraf, at Udnyttelseskoefficientens reciprokke Værdi — det relative Kobberindhold — ved smaa Kobbertilførsler først maa falde for dernæst ved større Kobbertilførsler igen at stige. I Tabel 12 og Figur 7 ses det relative Kobberindholds Afhængighed af Tørstofproduktionens Størrelse, eller hvad der er det samme, dets Afhængighed af Kobbermangelens eller Gulspidssygens Styrke.

Ved Undersøgelser over Kobbermangel i Marken har man i udstrakt Grad benyttet Afgrødernes relative Kobberindhold til Vurdering af Kobbermangelens Styrke. Fremgangsmaaden er den, at man i nærtstaaende Partier af samme Afgrøde udtager

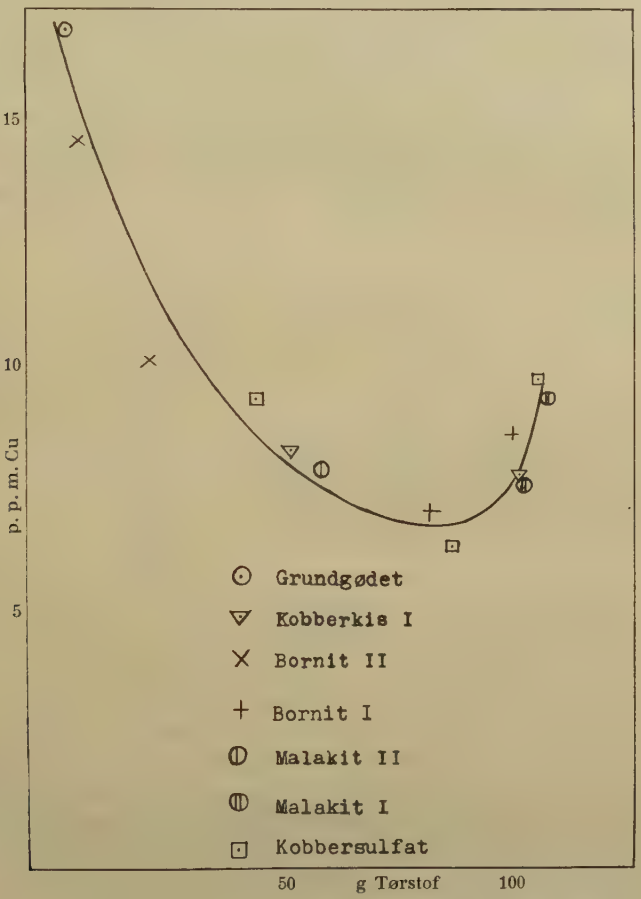


Fig. 7. Tørstofproduktion og relativt Kobberindhold. 1939—41.

Planteprøver paa Grundlag af Kobbermangelsymptomernes Styrke. I Henhold til Figur 7 er det imidlertid indlysende, at det relative Kobberindhold i disse Prøver ikke kan være nogen Rettesnor for Kobbermangelens Styrke. Man har da ogsaa ved den Art Undersøgelser snart fundet et højere, snart et lavere Kobberindhold i den kobbermanglende end i den ikke kobber-

manglende Afgrøde, ofte har Indholdet været omtrent lige stort. Ogsaa Forfatteren har gentagne Gange — ved Arbejde med Mangan og Kobber under Markforhold — fundet dette tilsyneladende mærkelige Forhold. Enhver Anvendelse af den samlede Afgrødes relative Kobberindhold som Udtryk for en større eller mindre Kobbermangel er altsaa udelukket, fordi man ikke paa Forhaand ved, i hvilket Omraade (se Fig. 7) man befinder

Tabel 13. Relativt Kobberindhold i forskellige Plantedele. Gens. 1939—41[1]).

Behandling	g Cu tilført	p. p. m. Cu		
		Gold Kærne	Normal Kærne	Halm
Grundgødet	0	—	—	16.6
Kobberkis I	0.56	9.3	3.8	8.5
do.	2.79	10.0	4.2	12.5
Bornit II	0.52	—	—	14.4
do.	2.59	7.0	—	11.0
Bornit I	0.52	10.9	2.7	9.4
do.	2.58	15.7	4.5	13.1
Malakit II	2.50	5.5	4.0	8.3
Malakit I	0.47	28.1	4.4	11.0
do.	2.34	16.5	5.3	13.4
$CuSO_4$, 5 H_2O	0.032	5.0	2.2	9.6
do.	0.128	10.8	2.3	9.3
do.	1.020	11.7	4.7	10.9

[1]) Middeltallene er for Størstedelens Vedkommende dannet af 3 Værdier, i nogle Tilfælde af 2 Værdier. Hvis der kun fandtes een Værdi, er den ikke anført.

sig. Dette, at man ved Iagttagelser under Markforhold Gang paa Gang har fundet et betydeligt højere Kobberindhold og Manganindhold i de syge Afgrøder end i de sunde Afgrøder (ogsaa omvendt), tyder som nævnt meget stærkt paa, at de ved Karforsøg for Kobber og Mangan fundne S-formede Kurver er almindelige paa kobber- og manganmanglende Jord.

I Forbindelse med det i det foregaaende anførte vedrørende Forløbet af den Kurve, der gengiver Forholdet mellem den samlede Tørstofproduktion og Afgrødens relative Kobberindhold, var det ikke uden Interesse at undersøge de enkelte overjordiske Afgrødedeles relative Kobberindhold. Igennem alle tre Aar (1939—41) blev Kobberindholdet bestemt i normal Kærne, i gold Kærne og i Halm. I Tabel 13 findes Middeltal for Aarene. Den golde Kærnes meget høje relative Kobberindhold falder straks

i Øjnene. Aarsagen er antagelig den, at det meste af Kærnens Kobber findes i Avnerne. Desuden ses det, at den i Fig. 7 fundne Sammenhæng som Helhed genfindes for normal Kærne og for Halm, men ikke for gold Kærne, hvor det relative Kobberindhold i store Træk er stigende med stigende Afgrødestørrelse.

Paa Grundlag af Kurverne for Merudbyttet som Funktion af den meroptagne Kobbermængde, og den meroptagne Kobbermængde som Funktion af den tilførte Kobbermængde, beregnedes rent grafisk — paa Grundlag af Frihaandskurver — Værdital for Kobberkis I, Bornit I og Malakit I med Kobbersulfat som Standardgødning. Eksempelvis findes nedenfor saadanne Værdital beregnede paa Grundlag af Middeltallene for de to Aar 1940 og 1941.

Merudbytte 83.5 g Tørstof	Meroptaget 600 γ Kobber
	Værdital
Kobberkis I	0.14
Bornit I	0.20
Malakit I	0.66
$CuSO_4$, $5\,H_2O$	1.00
Merudbytte 58.0 g Tørstof	Meroptaget 400 γ Kobber
Kobberkis I	0.10
Bornit I	0.27
Malakit I	0.82
$CuSO_4$, $5\,H_2O$	1.00

Ved at benytte Gennemsnitstallene for 1939—41 varierede Tallene noget mere, men Gangen i Værditallene var den samme (se desuden de Side 579 beregnede Værdital).

Ved de i det foregaaende anførte Beregninger over de forskellige Kobbermineralers Værdiforhold, blev der regnet med de Kobbermængder, som tilførtes i 1939, uden Hensyn til, at der gennem Aarene blev fjernet Kobber. Dette kunde gøres, fordi den Kobbermængde, der aarlig fjernes med Afgrøderne, er ganske uden Betydning, sammenlignet med den tilførte Kobbermængde. Heller ikke ved Beregning af Optagelseskoefficienter var det nødvendigt at tage Hensyn til de fjernede, yderst smaa Kobbermængder. Nedenstaaende findes en Opgørelse over det i 1939—41 fjernede Kobber samt Resultatet af en Beregning af Optagelseskoefficienterne for de enkelte Aar.

Forsøgsled	mg Cu tilført pr. Kar	1939—41 mg Cu fjernet pr. Kar	Optagelseskoefficienter × 1000 Kærne + Halm		
			1939	1940	1941
Grundgødet	0	0.37	—	—	—
Kobberkis I	560	1.31	0.25	0.80	0.63
do.	2790	2.31	0.12	0.36	0.22
Bornit II.....	520	0.45	0.05	÷0.01	0.11
do.	2590	0.81	0.02	0.07	0.07
Bornit I	520	1.70	0.55	0.94	1.09
do.	2580	2.42	0.21	0.28	0.31
Malakit II	2500	1.38	0.15	0.09	0.16
Malakit I	470	2.17	1.03	1.42	1.42
do.	2340	2.78	0.27	0.43	0.33
$CuSO_4,5H_2O$....	32	1.26	9.14	9.12	9.37
do.	128	1.65	1.30	4.34	4.35
do.	1020	2.21	0.23	0.88	0.69

Af disse Tal fremgaar det, at de i det foregaaende anførte Beregninger over Værdital m. m. har kunnet foretages ganske uden Hensyn til de gennem Aarene fjernede, gennemgaaende yderst smaa Kobbermængder. For Optagelseskoefficienterne, der ogsaa er beregnede uden Hensyntagen til de gennem Aarene fjernede Kobbermængder, findes ingen tidsbestemt Variation, Optagelseskoefficienterne er nogenlunde konstante. Det maa her erindres, at Jordens Vandindhold kunde holdes ret konstant gennem disse tre Aar. Derimod falder Optagelseskoefficienterne som ventet stærkt med stigende Kobbertilførsel.

Optagelseskoefficienterne er meget smaa, saa smaa at Eftervirkningen, hvis Kobberet ikke bindes meget fast i Jorden, vil strække sig over adskillige Aar og være af ret konstant Størrelse. Særlig en Gødskning med Kobbermineraler, som maa blive betydelig billigere end en Gødskning med Kobbersulfat, vil derfor i sin Virkemaade og Varighed absolut kunne sidestilles med en Grundforbedring, naar man ved en Grundforbedring forstaar en Foranstaltning, der gaar ud paa at forbedre en given Jords Produktivitet i en længere Aarrække. En Anvendelse af Kobbermineraler til kobbermanglende Jord vil derfor, hvad angaar Behandlingens Varighed, fuldt ud kunne sidestilles med en Grundforbedring som f. Eks. Kalkning. Der er endog Mulighed for, at en Gødskning med Kobber i Form af et Kobbermineral i sin Virkning vil vare betydelig længere end en Kalkning, idet det maa antages, at et Kobbermineral kan eksistere i Jorden i Aarevis og stadig afgive det fornødne Kobber.

Det har iøvrigt ved disse Forsøg vist sig, at Partikler af Kobberkis II, Bornit II og Malakit II i Efteraaret 1942 kunde isoleres fra Jorden. Endvidere isoleredes i Efteraaret 1939 Bornit I fra Jorden i Karrene. Naar Karforsøgene engang afsluttes, vil det blive undersøgt, om de i Foraaret 1939 tilførte Mineralpartikler stadig findes i Jorden.

5. Kobbermineralernes Overflade og Værdiforhold.

Af det foregaaende fremgaar det, at Mineralets Findeling, Overfladens Størrelse, er af fundamental Betydning for Virkningen. Dette Forhold er iøvrigt velkendt fra Undersøgelser over andre tungtopløselige Gødninger som f. Eks. Thomasfosfat.

I de to foregaaende Afsnit er Spørgsmaalet om Kobbermineralernes Værdiforhold behandlet uden Hensyn til, at Mineralernes Finmaling, som det fremgaar af Analyserne paa Side 565 er meget forskellig. Værdiforholdene beregnedes paa Grundlag af de tilførte Vægtmængder Kobber. Det er imidlertid indlysende, at en virkelig Vurdering af Mineralernes Værdiforhold kun kan udføres, saafremt Finmalingen for de forskellige Mineraler er den samme pr. Vægtenhed. At opnaa dette er imidlertid meget vanskeligt.

Som det skal vises i det følgende, kan Merudbyttet udtrykkes som en eentydig Funktion af det anvendte Minerals Overflade. Kurver, som udtrykker Sammenhængen mellem Merudbyttets Størrelse og Mineralets Overflade, kan imidlertid ogsaa betragtes som Kurver, der udtrykker Sammenhængen mellem Merudbyttets Størrelse og tilførte stigende Vægtmængder af forskellige Kobbermineraler af samme Finhed pr. Vægtenhed. Afsættes Merudbyttetallene for de forskellige Kobbermineraler som Funktion af Overfladens Størrelse, bliver Ræsonnementet altsaa følgende: For at opnaa samme Merudbytte kræves der for de forskellige Mineraler en forskellig Overflade. Hvis man nu tænker sig, at den stigende Overflade var fremkommet ved at tilføre stigende Vægtmængder af de forskellige Kobbermineraler med nøjagtig samme Overflade pr. Vægtenhed, saa vil Overfladens Størrelse være ligefrem proportional med den tilførte Vægtmængde. Heraf følger, at Mineralernes sande Værdiforhold maa kunde bestemmes ved Forholdet mellem de Overfladestørrelser, der giver samme Merudbytte.

De fundne Kurver for Merudbyttets Afhængighed af Overfladen kan for det enkelte Mineral betragtes som eentydige. Spørgsmaalet er imidlertid, om Overfladens Fordeling i Voksemediet kunde tænkes at give Anledning til Afvigelser. En Fordeling af 100 cm^2 Overflade i samme Mængde Voksemedium enten paa et stort Stykke Mineral eller paa f. Eks. 100.000 smaa Mineralpartikler vilde antagelig ikke være uden Indflydelse. Saa ekstreme Forhold vil man dog næppe nogensinde komme ud for.

Forudsætningen for at kunne gennemføre den foran beskrevne Analyse er selvfølgelig, at man kan skaffe sig nogenlunde Udtryk for Størrelsen af de anvendte Kobbermineralers Overflade. De i Tabel 14 anførte Overflader er beregnede paa

Tabel 14. Merudbytte og Overflade. 1939—41.

Kobbermineral	g Cu tilført	Overflade i cm^2	Gens. Merudbytte g Tørstof
Kobberkis II	0.57	15.6	—
do.	2.85	77.6	—
Kobberkis I	0.56	668	45.1
do.	2.79	3333	90.6
Bornit II	0.52	6.7	3.1
do.	2.59	34.3	17.1
Bornit I	0.52	136	72.6
do.	2.58	693	89.4
Malakit II	0.50	8.6	—
do.	2.50	43.2	51.0
Malakit I	0.47	514	91.5
do.	2.34	2577	95.8

Grundlag af Finhedsanalyserne Side 565 under Hensyntagen til den mineralogiske Analyses Resultater samt den for de enkelte Kobbermineraler kendte Vægtfylde. Ved Beregningerne anvendtes Klassegrænsernes Midterværdi som gennemsnitligt Maal for de enkelte Fraktioners Kornstørrelse. Overfladerne er beregnede ud fra den Antagelse, at Partiklerne — Brudstykkerne — for alle tre Mineraler, Kobberkis, Bornit og Malakit var kubiske Terninger. Dette er dog ikke Tilfældet. Under Mikroskopet kan der imidlertid ikke iagttages nogen udpræget Forskel paa Formen af de tre Mineralers Brudstykker. Hvis man derfor gaar ud fra, at Brudstykkerne i Gennemsnit har nogenlunde samme Form, maa Forholdet mellem de forskellige Mineralers Overfladestørrelse være uafhængig af, om Brudstykkerne beregnes

som Terninger, Pyramider, Tetraedrer, eller en hvilken som helst anden Form[1]).

Paa Grundlag af Tabel 14 kan det beregnes, at pr. Vægtenhed har Bornit I ca. 20 Gange saa stor Overflade som Bornit II; for Kobberkis I er Overfladen ca. 43 Gange saa stor som for Kobberkis II, og endelig har Malakit I en ca. 60 Gange saa stor Overflade som Malakit II. Hvis man for det enkelte Mineral

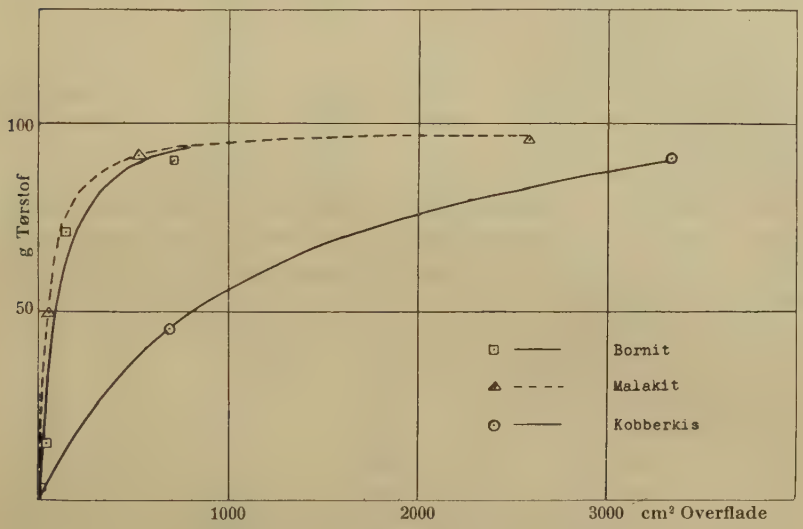


Fig. 8. Merudbytte og Overflade. 1939—41.

reducerer de i Finhed II tilførte Kobbermængder i Henhold til Forholdet mellem Størrelsen af Mineralets Overflader i Finhederne I og II. finder man, at de eksperimentelle Data følger en enkelt Kurve. Ved at beregne Merudbyttetallene for 1939 paa denne Maade faas Kurver, der svarer til de i Fig. 8 tegnede Kurver. Disse Kurver er tegnede paa Grundlag af Middeltallene 1939—41.

Til Sammenligning med de Værdital, der kunde beregnes uden Hensyntagen til Mineralernes forskellige Finhed, blev der paa Grundlag af Middeltallene i Tabel 14 beregnet Værdital for Kobberkis, Bornit og Malakit, med Malakit som Standardgød-

[1]) I Modsætning til Kobberkis og Bornit, der ikke har nogen tydelig Spaltelighed, spalter Malakit i Lag efter bestemte Planer saaledes, at Overfladen pr. Rumfangsenhed efter Nedmaling i Virkeligheden maa blive noget større for dette Mineral end for Kobberkis og Bornit.

ning. Der er regnet med et gennemsnitligt Kobberindhold i de tre Mineraler paa henholdsvis 34.6[2]), 61.6[1]) og 57.5[2]) pCt.

	t i cm² Mineraloverflade			t i Vægtenheder Cu		
	Mala-	Kobber-	Gens.	Mala-	Kobber-	Gens.
v	kit	kis	Værdital	kit	kis	Værdital
9.95	4.54	100		2.61	34.6	
18.40	9.28	200	0.05	5.34	69.2	0.08
31.95	19.39	400		11.15	138.4	
42.35	30.46	600		17.52	207.6	
		Bornit			Bornit	
55.32	51.70	100		29.73	61.6	
72.51	112.68	200	0.66	64.79	123.2	0.62
85.85	274.11	400		157.61	246.4	
91.46	524.73	600		301.72	369.6	

Desuden blev Værditallene ved Hjælp af Hyperbelligningen og paa Grundlag af Konstanterne i Tabel 9 beregnet paa sædvanlig Maade; ogsaa ved denne Beregning benyttedes Malakit som Standardgødning.

Mineral	v	Gens. Værdital
Kobberkis	25.34	
do.	41.93	0.05
do.	53.63	
do.	62.33	
Bornit	81.85	
do.	78.25	0.16
do.	71.93	
do.	57.90	

Af Beregningerne fremgaar det, at Værdiforholdene for Cu i Kobberkis I, Bornit I og Malakit I ikke er henholdsvis 0.05, 0.16 og 1.00, som beregnet paa Grundlag af Kurverne for Sammenhængen mellem tilført Kobber i g og Merudbyttet i g Tørstof, uden Hensyn til den forskellige Finhed i Kobbermineralerne. De virkelige Værdiforhold mellem Kobberet i disse tre Mineraler er henholdsvis 0.12, 0.55 og 1.00, og det findes ved at beregne de Overflader (Vægtenheder) Kobbermineral, der giver samme Merudbytte, idet de fundne Vægtenheder Kobbermineraler omregnes til Kobber.

Da Malakit baade i Henhold til disse og andre Forsøgsresultater antagelig har samme Værdi som Kobbersulfat, bety-

[1]) I Henhold til Analyse.
[2]) I Henhold til Formel.

der disse Resultater, at ved samme Finmaling af alle Kobbermineralerne pr. Vægtenhed Mineral vil Kobbersulfat, Malakit og Bornit (med Kobberglans) ligge i en Klasse for sig. Kobberkis maa males meget fint, hvis det skal kunne klare sig for Malakit og Bornit.

Af betydelig praktisk Interesse er desuden en Bestemmelse af det gunstigste Forhold mellem Kobbermængde og Overflade ved varierende Kobberpriser, Priser for Finmaling og Afgrødepriser. Af Tabel 14 ses det f. Eks., at Merudbyttet for $^1/_2$ g Cu i Bornit II er 3.1 g Tørstof, medens samme Kobbermængde i Bornit I giver et Merudbytte paa 72.6 g Tørstof. Sættes Prisen paa Merudbyttet fast, betyder det, at man f. Eks. ved høje Kobberpriser og relative lave Priser paa Kraft til Finmaling eventuelt vil kunne opnaa en økonomisk Fordel ved særlig kraftig Finmaling af en given Kobbermængde. Omvendt ved lave Priser paa Kobber og relativt høje Priser paa Kraft.

En økonomisk Anvendelse af tungtopløselige Gødninger kræver altsaa foruden Hensyntagen til Merudbyttets og Næringsstoffets Pris pr. Vægtenhed desuden, at Prisen paa Mineralets Finhed (Overflade) tages i Betragtning. For saadanne Gødninger bør en detailleret Finhedsanalyse medfølge. En Angivelse af, at Gødningen har kunnet passere Sigte Nr. 200[1]) (Tylers System), hvilket blot vil sige, at Partiklerne er mindre end ca. 70 μ, er derfor ikke tilfredsstillende.

Ved samme Finhedsgrad maa Malakit og antagelig ogsaa Bornit (se dog Afsnittet: b. Fysiske og kemiske Variationer) foretrækkes frem for Kobberkis, hvis Prisen pr. kg Kobber i Marken er den samme. Kobberkis kan imidlertid udmærket anvendes, naar blot det males tilstrækkeligt fint. Hvilken Værdi Cuprit har i Forhold til de øvrige prøvede Kobbermineraler, kan ikke bestemmes paa Grundlag af Forsøget i 1937. Der er imidlertid nogen Sandsynlighed for, at Cuprit i sin Virkning staar nærmere Bornit og Malakit end Kobberkis.

Oversigt.

Karforsøgenes Formaal var at afgøre, om Kobbermineraler kunde anvendes som Kobbergødning. I bekræftende Fald maatte det desuden i Hovedtræk undersøges, dels hvilke Mineraler der

[1]) En Traadsigte med 200 Masker pr. engelsk Tomme.

egnede sig bedst, dels Størrelsesordenen af den Finhedsgrad i hvilken de burde anvendes.

Undersøgelserne udførtes dels paa Grundlag af Udbyttebestemmelser af Kærne og Halm, dels ved Hjælp af Analyser af Kærnens og Halmens Kobberindhold.

Følgende Kobbermineraler prøvedes: Kobberkis, Bornit med Kobberglans, Cuprit og Malakit. Til Orientering prøvedes desuden forskellige tungtopløselige Kobberforbindelser fremstillet ad teknisk Vej.

Mineralerne underkastedes en mineralogisk og en kemisk Analyse; desuden bestemtes deres Finhed. I Tilknytning hertil behandles Mineralernes fysiske og kemiske Variationer og deres mulige Betydning for Gødningsværdien.

Paa Grundlag af de Kurver, der gengiver Sammenhængen mellem Merudbyttet i g Tørstof og den tilførte Kobbermængde i g Cu, blev Værditallet beregnet med Kobbersulfat som Standardgødning. Ved denne indledende Beregning blev der ikke taget Hensyn til Kobbermineralernes forskellige Finhed.

Da det imidlertid viste sig, at Merudbyttet for samme Mineral var en eentydig Funktion af Mineralets Overflade, var det ved en særlig Betragtningsmaade muligt at beregne Kobbermineralernes s a n d e V æ r d i t a l, d. v. s. det Værdital, der kunde beregnes direkte, saafremt det var muligt at anvende Mineralerne i nøjagtig samme Finhedsgrad. Dette Værdital bør altid bestemmes ved Sammenligninger af tungtopløselige Gødninger af samme Art, men af forskellig Finhed.

Ved samme Finhedsgrad kan Mineralerne anføres i følgende Rækkefølge med aftagende Gødningsværdi: Malakit, Bornit, Kobberkis. Cuprits Gødningsværdi ligger muligvis et Sted mellem Malakits og Bornits Værdier. Sandsynligheden for, at denne Rækkefølge bibeholdes ved fremtidige Forsøg med Kobbermineraler fra forskellige Egne af Jorden, diskuteres.

Ved Finmalingen øges Mineralernes Gødningsværdi. En ekstra Finmaling af Kobberkis gør derfor dette fuldt anvendeligt som Kobbergødning, hvilket Markforsøgenes Resultater har bekræftet.

Spørgsmaalet om Kobbermineralernes sandsynlige Eftervirkning behandles. I de forløbne 4 Aar (med 1942) har Eftervirkningen været af samme Størrelse som 1. Aars Virkningen.

De indvundne Resultaters almindelige Betydning for Gødningslæren behandles. Blandt andet vises det, at Stofproduktionen er eentydig Funktion af den optagne Kobbermængde. Denne

Sammenhæng udtrykkes gennem alle Aarene ved en S-formet Kurve. Konsekvensen heraf fremhæves med særligt Henblik paa en Anvendelse af Planternes relative Kobberindhold til Bedømmelse af en given Jords Kobbermangel.

English Summary.

Copper in Soils and Cultivated Plants. II. Investigations on the Fertilizing Value of Copper Minerals.

The purpose of this investigation which was performed as pot experiments in the years 1937—41 was to try if copper minerals could be used as copper fertilizers. If this was possible, the purpose further was, partly to investigate which minerals were the best ones, partly to estimate the degree of fineness in which they ought to be used in future field experiments.

The following copper minerals were used: Copper pyrites (chalcopyrite), bornite with an admixture of copper glance (chalcocite), red copper ore (cuprite) and malachite. In 1937 a chemical — pulverized cupric oxide — and further metallic copper in two different degrees of fineness were tried as well. The effect the first year and the residual effects the following years of these substances were compared to that of copper sulphate.

The minerals were mineralogically and chemically investigated. Moreover six to eight different fractions of particle size were determined in each of the minerals, i. e. a real analysis of fineness was made, not only a sieving analysis, for instance with sieve No. 200 (Tyler). In connection with these analyses the importance of the physical and chemical variations of the minerals is discussed, especially with reference to a possible constant fertilizing value of each of the minerals tried.

The experiments show that the increase in yield is a function of the surface of the mineral in question regardless of the amount of copper added. On this basis it is possible to compare the different minerals as though they were all added in exactly the same degree of fineness (surface) per unit of gravity but in different amounts. When the problem is viewed in this way a true comparison of the fertilizing value of the different minerals is made possible. This method always ought to be used when sparely soluble fertilizers are compared; only that rather thorough analyses of fineness of the fertilizers in question are required, and further, as here shown, a thorough consideration of other facts with a bearing upon the problem. Computed in this way the fertilizing values of the copper minerals are decreasing in the following order: Malachite, bornite with copper glance and copper pyrites. The value of cuprite, which

was only tried in 1937, possibly lies between bornite (with copper glance) and malachite.

The fertilizing value of the minerals is increased by increased fineness. So field experiments in 1941 have shown that when copper pyrites is ground very fine, its effect compares well with that of copper sulphate.

The problem of the probable duration of the residual effect of copper minerals and copper sulphate is discussed. In the series of pot experiments started in 1939 the minerals were added only this year and the residual effects did not decrease in 1940, 1941 and 1942 as compared to the effects in 1939. So there is no doubt that the residual effect of copper minerals and copper sulphate is very considerable. This is also evident from the very small coefficients of absorption for copper which were observed during all years.

It is shown that the production of dry matter (harvested and analysed at maturity) is a function of the absorbed amount of copper regardless of the copper fertilizer and degree of fineness. Further, this relationship during all years is expressed as an S-shaped curve. In consequence of this it is shown that the relative copper contents of the dry matter cannot be used as a measure of the copper deficiency of a certain soil, because the relative copper contents of the dry matter must first decrease and then increase as the copper deficiency of the soil decreases. This result is confirmed by observations in the field.

Several other problems in connection with copper manuring are discussed.

Litteratur.

1. *Steenbjerg, F.:* Kobber i Jord og Kulturplanter. Med særligt Henblik paa Gulspidssyge. Tidsskr. f. Planteavl. 45. 259. 1940.

1a. *Zenyuk, A. V.:* The utilization of by-products containing copper and ores of a low copper content as fertilizers for marsh soils. Khinizatziya. Sotzialist. Zemledeliya. (Moscow). 1935. No. 5. pp. 45—53. Ref. i C. A. 30. 1168. 1936.

2. *Nicolaisen, W., Seelbach, W.* og *Leitzke, B.:* Untersuchungen über die Bekämpfung der Heidemoorkrankheit mit Kupferschlacke. Bodenk. u. Pflanzenernähr. 13. 156. 1939.

3. *Nicolaisen, W.:* Gefäss- und Feldversuche mit Kupferschlacke. Bodenk. u. Pflanzenernähr. 20. 207. 1941.

4. *Nieschlag, F.* og *Westerhoff, H.:* Eine kupferhaltige Schlacke als Ersatz für Kupfersulfat in der Bekämpfung der Heidemoorkrankheit. Bodenk. u. Pflanzenernähr. 20. 225. 1941.

5. *Brüne, Fr.:* Gefäss- und Feldversuche über die Brauchbarkeit einer gemahlenen Kupferschlacke der Norddeutschen Raffinerie-Hamburg als Kupferdünger. Bodenk. u. Pflanzenernähr. 20. 199. 1941.

6. *Steenbjerg, F.:* Kisaske. En Kobbergødning til Bekæmpelse af Gulspidssyge. Jydsk Landbrug. 22. 421. 1940.

7. *Steenbjerg, F.:* Mineralske Kobbergødninger. Ugeskr. f. Landmænd. 87. 121. 1942.
8. *Andreasen, A. H. M.* og *Berg, S.:* Beispiele der Verwendung der Pipettemethode bei der Feinheitsanalyse unter besonderer Berücksichtigung der Feinheitsuntersuchungen von Mineralfarben. Beihefte zu den Zeitschriften des Vereins Deutscher Chemiker, »Angewandte Chemie« und »Die Chemische Fabrik«. Nr. 14. 1925.
9. *Bondorff, K. A.:* En Udbyttekurve. Tidsskr. f. Planteavl. 40. 825. 1935.
10. 40. og 41. Beretning om Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland. 1940 og 1941.
11. *Steenbjerg, F.* og *Boken, Else:* Mangan, Kobber og Bor i Vaarsæd paa forskellige Udviklingsstadier. Tidsskr. f. Planteavl. 47. 100. 1942.
12. *Bondorff, K. A.:* Landbrugets Jorddyrkning II. Gødningslæren. 243. 1939.
13. *Steenbjerg, F.:* Undersøgelser over Manganindholdet i dansk Jord. II. Det ombyttelige Mangan og dets Afhængighed af Gødskning og Jordbehandling. Tidsskr. f. Planteavl. 40. 337. 1934.

Pæregalmyggens Biologi og Bekæmpelse.

Af P. Bovien og Chr. Stapel.

Pæregalmyggen (*Contarinia pyrivora* Riley) er uden Tvivl det værste Skadedyr paa Pærer under vore Forhold og er ofte ansvarlig for, at en meget stor Procentdel af Frugterne paa Træerne ødelægges paa et meget tidligt Tidspunkt. Særlig i Aar med svag Frugtsætning kan Skaden derfor blive katastrofal.

Arten er almindelig udbredt saavel i Europa som i Nordamerika, hvortil den menes at være indført. Paa det europæiske Fastland (Tyskland) har Angrebet været kendt i mere end Hundrede Aar, medens Galmyggens Ødelæggelse først bemærkedes i England mod Slutningen af forrige Aarhundrede.

Vi kan ikke sige, hvornaar Angrebet første Gang blev set og erkendt som foraarsaget af en Galmyg her i Landet, men Fru *S. Rostrup* nævner det i en Oversigt over Skadedyr konstateret i 1907—1908, og det omtales regelmæssigt fra 1916, da Fru Rostrup begyndte at udgive aarlige Oversigter over Angreb af Skadedyr paa Havebrugsafgrøder. I Oversigten for Aarene 1916—17 skrives der saaledes, at »Galmyggen som sædvanlig var almindelig«. Fru Rostrup synes dog ikke at have fundet Angrebet, da hun i 1896 udgav sin Fortegnelse over Danske Zoocecidier (Galler frembragt af Dyr).

I den ældre Litteratur findes talrige mere eller mindre korrekte Oplysninger om Dyrets Biologi, men først i 1907 blev der af *P. Marchal* givet en grundig og paa de fleste Punkter udtømmende Beskrivelse af Pæregalmyggens Livsløb. Hans Undersøgelser danner Grundlaget for Fremstillingerne i de fleste Haandbøger, og senere Undersøgere har kun paa visse Punkter kunnet udvide vort Kendskab til dette alvorlige Skadedyr. Der findes i Litteraturen talrige Angivelser om Midler til Bekæmpelse, men først i de senere Aar er der ble-

vet gennemført grundige Forsøg, der i Forbindelse med biologiske Observationer har givet brugbare Resultater. Paa Statens plantepatologiske Forsøg har vi siden 1931 haft Pæregalmyggen under Observation og i Forbindelse hermed gennemført en Del Bekæmpelsesforsøg. I 1937 publicerede *F. G. Mundinger* og *F. Z. Hartzell* Resultaterne af deres i Staten New York i samme Tidsrum udførte Arbejde. Disse Resultater stemmer paa de fleste Punkter godt overens med vore. Ogsaa fra Italien (*G. Catoni*) og Norge (*T. H. Schøyen*) foreligger Forsøgsresultater.

Efter det Kendskab, vi paa Forhaand havde til Galmyggens Biologi, var det indlysende, at Bekæmpelsen enten maatte rettes mod Myggene, naar de kommer frem af Jorden og begynder Æglægningen, eller mod Larverne og Pupperne i Jorden. Larver, der først har boret sig ned i Frugtanlægget, unddrager sig ifølge Sagens Natur enhver Paavirkning med kemiske Midler.

Vore Undersøgelser har derfor særlig omfattet: 1. Myggenes Fremkomst samt Æglægningen og dens Varighed, 2. Larvernes Udvandring af Frugterne og Nedboringen i Jorden.

Myggenes Klækning.

I Aarene 1932—42 er der udført Undersøgelser over Tidspunktet for Myggenes Klækning. Saadanne Undersøgelser kan udføres ved, at man anbringer en Klækningskasse direkte paa Jorden under Træer, der har været angrebet Aaret før. For at faa det størst mulige Talmateriale har vi dog i Reglen anvendt følgende Fremgangsmaade. Naar Larverne var meget nær ved at være fuldvoksne i Frugterne, blev saadanne plukket og anbragt paa Jordoverfladen i særlige Rammer eller nedsænkede Kar. Her borer Larverne sig da ned, spinder Kokon, forpupper sig og overvintrer. Næste Foraar, naar Klækningen erfaringsmæssigt kan ventes, spændes tæt Sækkelærred (opskaarne Kalksalpetersække) hen over Karrene eller Rammerne. I et Hul i Sækkelærredet anbringes en gennemboret Træklods, i hvilken der er indstukket et Rørglas med Bunden udad. Myggene vil da, lokket af Lyset, søge ud i Røret, efterhaanden som de klækkes. Med regelmæssige Mellemrum foretages da Tælling af Myggene. Som Eksempel paa Klækningens Begyndelse og Afslutning i Lyngby og enkelte Aar ogsaa i Holbæk og paa Amager kan anføres følgende:

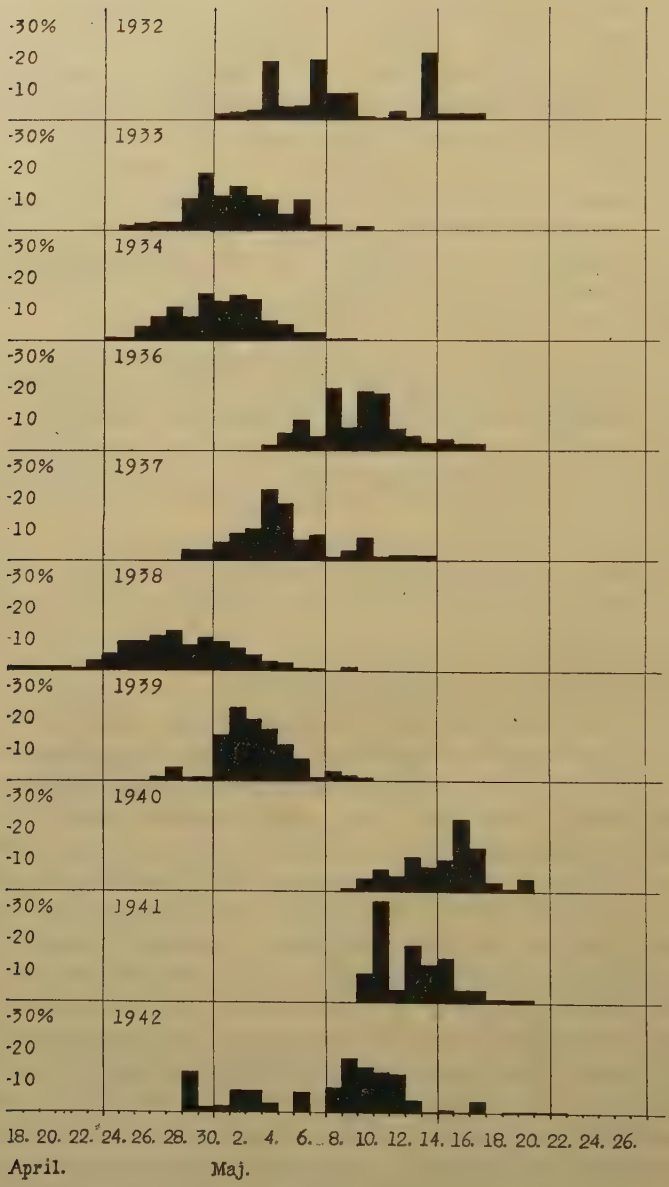


Fig. 1. Pæregalmyggens Klækning i Lyngby 1932—1942. Søjlernes Højde angiver, hvor mange Procent af Myggene, der er klækket paa de respektive Dage.

Tabel 1. Tidspunkter for Galmyggenes Klækning:

Aar	Lokalitet	Begyndelse	Afslutning
1932.....	Lyngby	1. Maj	17. Maj
1933.....	do.	25. April	10. do.
1934.....	do.	24. do.	11. do.
1934.....	Holbæk	26. do.	7. do.
1935.....	Amager	26. do.	11. do.
1936.....	Lyngby	4. Maj	17. do.
1937.....	do.	29. April	14. do.
1938.....	do.	18. do.	11. do.
1939.....	do.	27. do.	10. do.
1940.....	do.	9. Maj	23. do.
1941.....	do.	10. do.	21. do.
1942.....	do.	29. April	22. do.

Det ses her, at der er meget stor Forskel paa Tidspunktet for Klækningens Begyndelse fra Aar til Aar. I 1938 begyndte den saaledes allerede den 18. April, i 1940 og 1941 derimod saa sent som henholdsvis den 9. og 10. Maj. Det er naturligvis Vejrforholdene, der er Aarsag til denne Forskel, men da Pæretræernes Udvikling paavirkes af de samme Forhold, vil Myggenes Klækning i det store og hele falde sammen med et bestemt Stadium hos Pæretræerne, og det er i Reglen netop, naar Flertallet af Pæreknopperne er begyndt at strække sig saa meget, at Blomsterknopperne kommer til Syne, at Klækningen tager sin Begyndelse. Foraaret 1942 dannede dog en ejendommelig Undtagelse fra denne Regel, idet Klækningen begyndte den 29. April og var afsluttet den 22. Maj, medens Pæretræernes Knopper først var tjenlige til Æglægning efter Midten af Maj.

Da den vigtigste Bekæmpelsesforanstaltning gaar ud paa at sprøjte, naar Myggene er kommet frem, er Kendskab til Klækningens Begyndelse altid af Interesse, men Kendskab til Klækningens Forløb er ogsaa af Vigtighed, hvorfor vi i Reglen har fulgt Klækningen fra Dag til Dag. For at lette Oversigten herover har vi i Fig. 1 tegnet en grafisk Fremstilling af Klækningens Forløb i en Aarrække i Lyngby. Fra 1935 haves dog ingen Iagttagelser. De sorte Søjler angiver, hvor mange Procent af det ialt klækkede Antal Galmyg, der er klækket paa de respektive Dage.

I 1932 har Klækningen, som det ses, haft et meget uregelmæssigt Forløb, idet de fleste Myg er kommet frem den 4., den 7. og den 14. Maj, nemlig ca. 20 pCt. paa hver af disse tre

Dage, medens der i Dagene fra den 10. til den 13. Maj næsten ingen Myg er kommet frem. Det er formentlig Vejrforholdene, først og fremmest Temperaturen, der har været Aarsag til denne Uregelmæssighed, idet det var forholdsvis varmt paa de tre Dage med den store Klækningsprocent eller paa de nærmest foregaaende Dage, medens de mellemliggende Perioder var noget koldere. I 1942 strakte Klækningen sig over et længere Tidsrum end i de tidligere Aar (24 Dage) og havde et meget uregelmæssigt Forløb. I de sidste 10 Dage fremkom der dog kun et forsvindende Antal Myg.

I de øvrige Aar har Klækningen haft et mere regelmæssigt Forløb, i Reglen med en tydelig tiltagende Klækning i Begyndelsen og efter Kulminationen en stadig Aftagen, indtil Klækningens Ophør. Det væsentlige Resultat af denne Undersøgelse er Konstateringen af Myggenes gradvise Fremkomst over en forholdsvis lang Periode. Ses der bort fra de faa Myg, der kommer frem i Klækningsperiodens første og sidste Dage, og som bevirker, at Klækningen strækker sig over 14 Dage til tre Uger, bliver det dog i et Tidsrum paa 6—10 Dage, at det overvejende Flertal af Myggene kommer frem.

Galmyggenes Æglægning.

Snart efter Klækningen parrer Myggene sig, hvorefter Æglægningen finder Sted, dersom Vejrforholdene er gunstige. Det er paa Friland meget vel muligt at følge Myggenes Æglægning, men for at lette Iagttagelsen blev der i 1936 plantet 5 smaa Pæretræer med mange Blomsterknopper inde i Insektariet i Lyngby. Afgravet Jord med et stort Indhold af Galmyg-Pupper blev anbragt under Træerne. Den 7. Maj klækkedes de første Myg. Da det var temmelig koldt (Døgnets Middeltemperatur 8.6° C), forblev de paa Jordoverfladen, hvor de gemte sig under Knolde o. l. Blev de forstyrret, krøb de livligt omkring, men ingen saas at flyve. Enkelte sad paa Stammens nederste Del, men ingen oppe i Kronen. Den 8. Maj klækkedes yderligere en Del Myg, men de forblev uvirksomme som Dagen før. De længst udviklede Pæreblomster viste nu lidt af Kronbladene mellem Bægerfligene. Den 9. Maj begyndte Myggene at sværme i Kronerne, og enkelte Myg lagde Æg. Der blev nu daglig og oftest flere Gange om Dagen foretaget Optælling af æglæggende Myg paa 50 Blomsterstande paa hvert

Tabel 2. Pæregalmyggenes Æglægning.

Lyngby 1936.

Dato	Klokkeslet	°C	Antal æglæggende Myg paa 50 Blomsterstande 1. Bonne Louise	2. Williams	3. Jules Guyot	4. Williams	5. Bonne Louise	Ialt
9. Maj	6^{30}	10	0	0	3	0	0	3
do.	12^{00}	16	0	0	0	0	0	0
10. Maj	7^{30}	$8^1/_2$	0	0	0	0	0	0
do.	12^{00}	16	4	23	34	6	1	68
do.	15^{00}	16	0	0	0	0	0	0
do.	16^{00}	16	0	0	0	0	0	0
do.	17^{00}	$15^1/_2$	0	0	0	0	0	0
do.	20^{30}	$11^1/_2$	18	32	31	9	1	91
11. Maj	3^{45}	9	4	6	10	7	2	29
do.	9^{00}	15	4	10	39	2	2	57
do.	15^{30}	16	3	14	33	1	1	52
do.	20^{30}	13	8	6	61	3	1	79
12. Maj	9^{30}	15	0	7	12	1	1	21
do.	14^{15}	19	0	0	10	1	1	12
do.	20^{15}	11	0	2	18	0	0	20
13. Maj	9^{30}	21	2	1	5	0	0	8
do.	14^{30}	20	0	0	0	0	0	0
do.	19^{30}	12	0	0	1	0	0	1
14. Maj	8^{30}	—	0	0	0	0	0	0
15. Maj	9^{30}	21	0	0	0	0	0	0
Ialt			43	101	257	30	10	441

Træ, og Resultatet af denne Optælling fremgaar af Tabel 2. Det ses, at Æglægningen først rigtig tager Fart den 10. Maj, men ejendommelig nok fandtes der kun æglæggende Myg Kl. $12.^{00}$ og Kl. $20.^{30}$, men ingen om Morgenen Kl. $7.^{30}$ eller om Eftermiddagen Kl. 15, 16 og 17. At dette ikke er en Regel, fremgaar tydeligt af de følgende Dages Optællinger, der viser, at Myggene lagde Æg paa alle Døgnets Tider, selv Kl. $3.^{45}$ Morgen, da Temperaturen kun var 9° C, fandtes der æglæggende Myg. Men den 12. Maj var Æglægningen i det væsentlige afsluttet, og der fandtes i de følgende Dage kun faa levende Myg ved Træerne.

Naar Vejret var varmt og særlig i Solskin eller i lun Aftenskumring, sværmede Myggene livligt omkring i Trækronerne, over disse eller endog ret langt derfra. I de tidlige, kølige Morgentimer holdt de sig derimod i Ro paa Grene og Stammer eller i Jordoverfladen, omend der som nævnt ogsaa kunde ses Æglægning.

Æglægningsperioden var i dette Tilfælde meget kort, idet den kun strakte sig over 4—5 Dage, utvivlsomt en Følge af at Myggenes Klækning fandt Sted over en tilsvarende kort Periode. Naar Klækningen her forløb hurtigere end sædvanlig, skyldtes det antagelig, at Jorden i dette Tilfælde var afgravet i det fri og derefter var bragt ind i Insektariet. At Æglægningsperioden i Almindelighed er betydelig længere paa Friland, fremgaar af mange Iagttagelser.

Fig. 2. Pæreblomsterstande paa det Udviklingstrin, hvor Æglægningen begynder.

Iagttagelserne viste endvidere, at det gunstigste Stadium for Æglægningen er det, hvor Kronbladene netop skimtes mellem Bægerfligene, men det skete jævnligt, at der ogsaa blev lagt Æg i Blomsterknopper, der endnu ikke var naaet saa vidt i Udvikling, d. v. s. i Blomsterknopper, der netop lige var blevet synlige. Jo mere synlige Kronbladene blev, desto sjældnere anvendtes Knopperne til Æglægning, og det lykkedes aldrig at se æglæggende Myg paa Blomster i »Ballonstadiet« (d. v. s. lige før Blomstens Udspring), eller efter at de var sprunget ud. Dette Spørgsmaal blev forøvrigt undersøgt paa Friland i 1934. Da Æglægningen begyndte (de første Æg fandtes den 5. Maj), mærkedes 1) et Antal Blomsterstande, hvori endnu alle Blomster var i Knopstadiet (enkelte udsprungne Blomster fjernedes), samt 2) et Antal med fuldt udsprungne Blomster (evt. Knopper

Fig. 3. Pæregalmyg (Hun) paa Blomsterknop.

fjernedes). Den 17. Maj undersøgtes alle Standene, og Angrebsprocenten bestemtes. Resultatet var følgende:

Gruppe 1 ialt 107 Frugter, heraf 35.5 pCt. angrebne
do. 2 » 456 do. , » 0.7 » do.

Naturligvis maa man regne med, at en Del af Knopperne i Gruppe 1 har aabnet sig inden Æglægningens Ophør, men Undersøgelsen viser dog utvetydigt, at Myggene ganske overvejende lægger Æg i Blomster, der endnu ikke har aabnet sig.

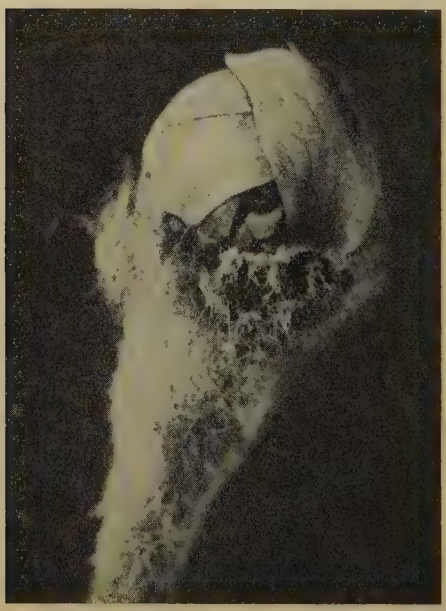


Fig. 4. Blomsterknop, hvor Bægeret og et Kronblad er fjernet, saaledes at man ser en Klump Æg i det indre.

Selve Æglægningen finder Sted paa den Maade, at Hunnen ved Hjælp af sit udskydelige Æglægningsrør, som føres ind mellem Blomstens Blade, anbringer Æggene inde i Blomsten, hvor de hyppigst sidder paa Blomsterbundens Rand mellem og lige inden for Støvtraadenes Udspring. Ofte finder man dem ogsaa paa Støvknappernes udadvendte Side eller paa Indersiden af Kronbladene, medens de sjældent lægges saa langt inde i Blomsten som paa Grifflerne. Æggene er svagt gullige, langstrakt-ovale og ofte svagt krummede. I den ene Ende har de en lang Traad, der letter Fasthæftningen. De maaler 0.38×0.13 mm. De anbringes i Reglen i større eller mindre Hobe bestaaende af et meget forskelligt Antal Æg. Ved Tælling i tilfældigt udvalgte Hobe fandtes f. Eks. følgende Antal: 13, 13, 24, 9, 53, 6, 6, 14, 6, 14, 5, 13, 4, 8, 13, 9, 25, 10, 6, 7, 32, 16, 16, 8, 34, 15, 7, 6, 9, 10, 46 og 5. Endelig fandtes en Del Æg enkeltvis eller et Par Stykker sammen. I en enkelt Blomst kan der findes mange saadanne Ægsamlinger, saaledes at det samlede Antal Æg i en Blomst kan blive meget betydeligt. I saa Fald har der dog været flere Hunner om Æg-

lægningen, idet hver enkelt Hun i Reglen kun lægger 20—30 Æg.

For at undersøge, hvor mange Æg en enkelt Hun aflægger, blev 22 et Døgn gamle Hunner og et tilsvarende Antal Hanner anbragt i et Glas med Pæreblomster i det for Æglæg-

Fig. 5. A. Ubefrugtede Blomster. B. Unge, befrugtede og normalt udviklede Pærefrugter. C og D. Unge Pærefrugter opsvulmede som Følge af Galmyggens Angreb, (de sidste gennemskaarne).

ningen gunstigste Stadium. I første Døgn efter Indsætningen i Glasset blev der lagt 153 Æg, i andet Døgn 286, hvorefter Æglægningen hørte op, saaledes at det samlede Antal beløb sig til 439 eller i Gennemsnit 20 pr. Hun.

I Løbet af det første Døgn døde de fleste Hanner, og inden 3. Døgns Udløb var ogsaa alle Hunnerne døde. Saa hurtigt tilendebringes Æglægningen dog ikke altid. Det maa bemærkes,

Fig. 6. Pærefrugter, der har været svagt angrebet.

Fig. 7. Pærefrugt, der er vokset videre efter svagt Angreb (gennemskaaret, saa Larverne ses).

at denne Undersøgelse foregik i Laboratoriet ved Stuetemperatur og under meget gunstige Betingelser for Æglægningen, saaledes at den har kunnet tilendebringes saa hurtigt. Paa Friland er Vilkaarene sjældent saa gunstige for Myggene, at Æglægningen kan begynde og afsluttes saa hurtigt. Endvidere maa man erindre, at Myggene paa Friland kommer frem over en ret lang Periode, og at der derfor kan lægges Æg tilsvarende længe. Det er imidlertid sandsynligt, at gunstige Vejrforhold kan bevirke, at en meget stor Procentdel af Æggene kan blive lagt inden for et meget begrænset Tidsrum.

Æggenes Klækning foregik efter vore Iagttagelser i Løbet af 4—5 Dage. Straks efter Klækningen samler Larverne sig paa Blomsterbunden omkring Griflerne. De trænger nu ned i Frugtanlæggets Indre, og dette synes navnlig at ske i Mellemrummet mellem Griflerne og Blomsterbunden eller mellem Griflerne. Hvor mange Larver har boret sig ned, kan Vævet omkring Griflerne farves mørkt. Oftest har Larverne boret sig ned, naar Blomsten springer ud, og man maa antage, at der netop i den endnu uaabnede Blomst findes de for Æggenes Klækning og Larvernes Trivsel gunstigste Fugtighedsforhold. I Blomster, der under Laboratorieforhold aabnede sig særlig hurtigt, bemærkedes det undertiden, at uklækkede Æg og Larver tørrede ind, for Larvernes Vedkommende syntes dette navnlig at ske, naar Nektarafsondringen var ophørt.

Angrebets videre Udvikling er velkendt. Larverne lever af Frugtens saftige Indre, der efterhaanden farves mørkt og gaar i Forraadnelse samtidig med, at Frugten svulmer unaturligt op og nærmer sig Kugleformen (Sct. Hans-Pærer) (Fig. 5). Ved meget svage Angreb kan den nederste Del af Frugten undertiden udvikle sig forholdsvis normalt, medens den øverste Del bliver til et sort, haardt og indskrumpet Parti (Fig. 6 og 7).

Larvernes Udvandring af Frugterne.

Naar Larverne er fuldvoksne, arbejder de sig ud af Frugterne og falder til Jorden, eller de ødelagte Pærefrugter falder ned, medens Larverne endnu er deri, hvorefter Larverne forlader Frugten. I langt de fleste Tilfælde synes Larverne dog at forlade Frugterne, medens disse endnu sidder paa Træerne, og Udvandringen synes at foregaa særlig livligt og hurtigt under Regnvejr. I Løbet af faa Dage forlader langt de fleste Larver Frugterne, hvilket fremgaar af et Par Undersøgelser i Langerød 1931 og Lyngby 1936. Under Træerne udspændtes Pergamentpapir besmurt med Frostmaalerlim, saaledes at Larverne blev hængende og kunde tælles. I Langerød begyndte Udvandringen den 13. Juni, og i de følgende Dage noteredes pr. m² følgende Antal Larver:

	Antal udvandrede Larver	
Dato	Ialt	pCt.
14—15. Juni	89	18.7
16. do.	207	43.7
17. do.	157	33.2
18. do.	21	4.4
Ialt...	474	100

Allerede den 18. Juni var Udvandringen i det store og hele afsluttet efter kun 5 Dages Forløb.

I Lyngby var det tilsvarende Resultat følgende (Fladens Areal ikke bekendt):

Dato	Antal udvandrede Larver Ialt	pCt.
13. Juni	160	11.0
14. do.	743	51.1
15. do.	353	24.2
16. do.	60	4.1
17. do.	24	1.7
18. do.	38	2.6
19. do.	22	1.6
20. do.	22	1.6
21. do.	13	0.9
22. do.	13	0.9
23. do.	3	0.2
24. do.	2	0.1

Det ses, at Udvandringen i Lyngby begyndte den 13. Juni, og at næsten 90 pCt. af Larverne forlod Frugterne i Løbet af de første 3 Dage. Efter den 24. var der ikke flere Larver, der forlod Frugterne, uagtet der stadig fandtes en Del tilbage i disse. Af Hensyn til Undersøgelserne var Træerne overdækket for Regn, saa det er muligt, at de angrebne Pærer hurtigt er tørret saa meget, at Larverne ikke har kunnet gennembore Væggen ud til det fri. Trods Indespærringen og Indtørringen holdt Larverne sig i Live og var selv langt hen paa Vinteren i Stand til at arbejde sig ud af Frugterne, naar disse blev befugtet ved at lægges i Vand.

Under almindelige Frilandsbetingelser sker det iøvrigt ogsaa, at en Del af Larverne spærres inde i Frugterne, naar det falder ind med tørt Vejr i Udvandringstiden.

Naar Larverne er faldet til Jorden, borer de sig ned i denne for at overvintre. For at undersøge Larvernes Evne til at trænge ned i Jord af forskellig Konsistens, anstilledes følgende Iagttagelser i Laboratoriet. I 3 Potter fyldtes henholdsvis løs Jord, fast presset Jord, der lige var vandet, samt fast og tør Jord. Paa Overfladen af Jorden anbragtes i hver Potte 85 Larver. I løs Jord forsvandt Larverne meget hurtigt, efter en Times Forløb saas kun 16 (delvis beskadigede) Lar-

ver paa Overfladen. I fast, fugtig Jord borer Larverne sig ned med omtrent samme Lethed, medens de i fast og tør Jord kun kan bore sig ned gennem Revner og Sprækker. Saadanne opstaar dog uvægerlig, naar Jorden tørrer, og Størstedelen af Larverne var trods alt forsvundet ned i Jorden i Løbet af et Par Timer.

Kort efter Nedboringen begynder Larverne at spinde en Kokon (Fig. 8). Det iagttoges paa Friland i 1933, at 50 pCt. af Larverne havde spundet Kokon efter en Uges Forløb. Forpupningen kan finde Sted til forskellig Tid inden Overvintringen, men Tidspunktet synes at variere meget. Vi har ingen Indsigt i de Faktorer, der her er afgørende.

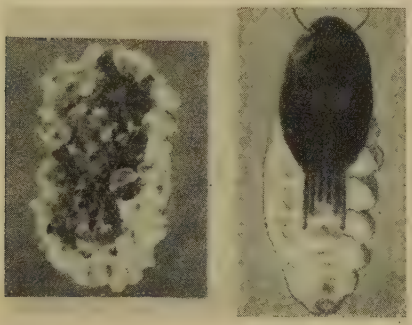


Fig. 8. Pæregalmyggens Kokon samt Puppen udtaget af denne.

For at fastslaa, i hvilken Dybde Overvintringen foregaar, blev der om Foraaret afgravet Jord i forskellig Dybde: 0—4, 4—8, 8—12, 12—16, 16—20 cm fra Overfladen. Myggene fra disse Jordpartier blev klækket særskilt, og Resultatet var følgende:

Galmygpuppernes Overvintringsdybde.

Forpupningsdybde fra Jordens Overflade	Antal klækkede Galmyg	
	Ialt	pCt.
0— 4 cm	173	62.2
4— 8 cm	90	32.5
8—12 cm	13	4.7
12—16 cm	1	0.3
16—20 cm	1	0.3

Det ses heraf, at meget nær $^2/_3$ af Kokonerne har ligget i 0—4 cm's Dybde, ca. 95 pCt. af dem i 0—8 cm's Dybde, medens kun 0.6 pCt. har ligget dybere end 12 cm. Der findes imidlertid i Litteraturen Angivelser, der ikke stemmer med vore, og det er derfor meget vel muligt, at Forpupningsdybden kan variere og være afhængig af de lokale Forhold, saasom Jordens Konsistens og Fugtighedsgrad.

Bekæmpelse.

Som allerede fremhævet maa Bekæmpelse med kemiske Midler enten rettes mod Larver og Pupper i Jorden eller mod Myggene, naar de kommer frem og skal begynde Æglægningen. Til Bekæmpelse af Stadierne i Jorden anbefaler saaledes *Fulmek* (1918) og senere *Catoni* (1929) Vanding med Frugttrækarbolineum, medens andre (f. Eks. *Smith* 1894) tilraader Udstrøning af Kainit. Kalkkvælstof, som vi har prøvet i vore Forsøg, anbefales ogsaa af *T. H. Schøyen* (1932).

Sprøjtning med Nikotin mod Myggene, naar Knopperne strækker sig, anbefales allerede i 1913 af *Truelle* og er navnlig blevet prøvet i stor Stil og med godt Resultat af *Mundinger* og *Hartzell* (1937), der dog finder, at Sprøjtning med »Hvid Olie« i Styrken 2 pCt. virker næsten lige saa godt.

Afplukning af angrebne Pærefrugter paa et Tidspunkt, hvor Larverne endnu opholder sig deri, er et ofte anvendt Middel til Begrænsning af Angrebet, men i Praksis giver Afplukningen ofte for ringe Virkning, dels fordi det hos en Del Pæresorter er vanskeligt at afgøre, om Frugten er angrebet, og dels fordi Larverne i de først angrebne Pærer kan være vandret ud, naar Flertallet af Frugter er plukkemodne. Det er næsten ogsaa umuligt at plukke rent, selv om de angrebne Frugter er lette at kende. Endvidere er det uheldigt, at denne Metode ikke tager Sigte paa Bekæmpelse i det paagældende Aar, men først virker Aaret efter, og Erfaringen viser, at Bekæmpelse paa saa langt Sigt er vanskelig at faa gennemført.

Fjernelse af det øverste Jordlag. Som nævnt overvintrer langt den overvejende Del af Larverne i de øverste 8—10 cm af Jorden. Det vil derfor være muligt ved Afgravning af et saadant Jordlag at fjerne Størstedelen af Larverne fra Træernes Omraade; men selv om Metoden synes tiltalende, støder dens Anvendelse i Praksis paa store Vanskeligheder. Et Jordlag paa 10 cm kan synes beskedent; men det bliver dog for et middelstort Træ, der dækker over en Flade paa 25—30 Kvadratmeter til $2^1/_2$—3 Kubikmeter Jord, d. v. s. adskillige store Vognlæs. Og Jorden maa køres langt bort, for at Myggene efter Klækning ikke skal finde tilbage til Pæretræerne. Man kan selvfølgelig ogsaa dræbe Myggene i Jorden ved Behandling med kemiske Midler; men i saa Fald synes det mere tiltalende at undgaa Fjernelsen af Jorden fra Træerne og i Stedet at foretage Jordbehandlingen paa Stedet.

Jordbehandling med kemiske Midler. Forsøg, som vi i 1936 foretog med Frugttrækarbolineum (Carbokrimp), og en til Jorddesinfektion specielt fremstillet Karbolineumvædske (Terrakrimp)[1]) viste gode Resultater. For at kunne føre tilstrækkelig Kontrol med Virkningen mod Myggene, blev Forsøgene anlagt i smaa Parceller paa 0.6 m^2, og Parcellerne begrænsedes af nedgravede Rammer. I hver Parcel blev der den 12. Juni anbragt 475 g Pærefrugter, som var angrebne af Galmyglarver, der stod umiddelbart over for Udvandring. Jorden blev vandet med en 5 pCt. Karbolineumsopløsning enten om Sommeren umiddelbart før Larvernes Nedvandring i Jorden (12. Juni) eller næste Foraar, før Myggene begyndte at klækkes (Behandling den 8. April, Klækning begyndt den 4. Maj). I hvert Forsøgsled 3 Gentagelser à 0.6 m^2. Ved Anbringelse af Fangkasser med Fangglas over hver Parcel, kontrolleredes Virkningen ved Optælling af klækkede Myg. Resultatet fremgaar af Tabel 3,

Tabel 3. Forsøg med Jorddesinfektion mod Pæregalmyg.

Lyngby 1936.

	Liter pr. m^2	Dato for Behandling	Antal Myg pr. 1.8 m^2	Forholdstal for Myg
Ubehandlet.....	—	—	1639	100
Carbokrimp, 5 pCt.....	$1^2/_3$	$^{13}/_6$	111	6.8
do.	$3^1/_3$	$^{12}/_6$	4	0.2
do.	$1^2/_3$	$^8/_4$	29	1.8
do.	$3^1/_3$	$^8/_4$	0	0
Terrakrimp, 5 pCt.....	$1^2/_3$	$^8/_4$	326	19.9
do.	$3^1/_3$	$^8/_4$	0	0

hvor det ses, at der i de ubehandlede Parceller klækkedes 1639 Pæregalmyg, medens Vanding med Karbolineum satte Antallet af Myg meget langt ned. Ved Brug af godt 3 Liter pr. Kvadratmeter hindredes Myggenes Fremkomst praktisk talt fuldstændigt, hvad enten Behandlingen blev foretaget, da Larverne om Sommeren gik i Jorden, eller da Myggene næste Foraar begyndte at komme frem fra Jorden. Der kan i Praksis næppe ventes en lige saa stor Virkning som i dette Forsøg, dels fordi Larvernes Nedboring og Myggenes Fremkomst sjældent kan bestemmes saa nøje, og Vandingen derfor ikke, som her, kan foretages paa det for Skadedyret mest kritiske Tidspunkt, og dels vil navnlig Larvernes Nedboring i Jorden fore-

[1]) Fremstilles af A/S Carbokrimp, Kampmannsgade 2, København V.

gaa over et længere Tidsrum i Praksis end i et saadant Forsøg, saaledes at ogsaa dette Forhold vil medføre en svagere Virkning af Vandingen. Endelig vil det næppe heller være muligt at foretage en saa ensartet og god Fordeling af Vædsken som i Forsøget, bl. a. fordi Jordoverfladen i Praksis ofte er meget ujævn og knoldet. Ved saa omhyggelig Behandling som muligt og ved om Foraaret at gøre Brug af Klækkekasser, saa Tidspunktet for Myggenes Fremkomst kan fastslaas saa nøje som muligt, er der dog næppe Tvivl om, at der ved Vanding med 2—3 Liter 5 pCt. Frugttrækarbolineum eller Terrakrimp pr. Kvadratmeter kan faas en mærkbar Virkning i Praksis.

Kalkkvælstof har i vore Forsøg ogsaa vist Virkning mod Pæregalmyg i Jorden, men man skal op paa meget store Mængder for at faa en Virkning, der svarer til den, som kan naas ved Vanding med Frugttrækarbolineum, saa store Mængder — mere end 1000 kg pr. ha — at Træerne ikke kan taale det. Det kan dog utvivlsomt tilraades i Haver, hvor Pæregalmyg optræder, at give Pæretræerne den Kvælstofration, der er tiltænkt dem i Form af Kalkkvælstof, idet der herved faas et — omend beskedent — Bidrag til Bekæmpelsen.

Bekæmpelse af Myggene ved Sprøjtning. Som nævnt er der ikke megen Udsigt til med tilstrækkelig godt Resultat at ramme Æg eller Larver ved Sprøjtning, idet de er godt beskyttede inde i de endnu ikke aabnede Blomster eller i de unge Pærefrugter. Derimod er der Udsigt til et godt Resultat ved Sprøjtning med Nikotin mod de æglæggende Galmyg. Gennem flere Aar har vi foretaget Forsøg med en saadan Sprøjtning, men visse Forhold har vanskeliggjort en Maaling af Sprøjtningens Virkning. Vi er nemlig oprindelig gaaet ud fra, at Pæregalmyggene ikke fløj væsentligt omkring, men at Myg, der klækkedes under et givet Træ, i det store og hele forblev i dette Træs Krone eller umiddelbare Nærhed. Som Følge af denne Opfattelse anlagde vi Forsøg med sprøjtede og usprøjtede Træer ved Siden af hinanden, saaledes som det er almindeligt i Forsøg. Ved en senere Optælling af angrebne Pærefrugter paa sprøjtede og usprøjtede Træer var det ofte umuligt at konstatere nævneværdig Forskel, uagtet det kunde paavises, at Nikotinsprøjtningen dræbte adskillige Myg, og da senere Undersøgelser har vist, at Myggene flyver langt omkring, er det sandsynligt, at der efter Sprøjtningen har fundet en betydelig Tilflyvning Sted af Myg fra usprøjtede Træer.

Paa Grund af denne forsøgstekniske Vanskelighed har vi senere nøjedes med direkte Iagttagelser over Nikotinsprøjtningens Virkning paa Myggene og anfører som Eksempel Resultatet af en saadan Undersøgelse hos Plantageejer *Aage Suhr* i Taarnby paa Amager i 1936. I Plantagen fandtes ca. 500 Pæretræer, som gennem flere Aar havde været meget stærkt angrebet af Galmyg. I 1936 klækkedes de første Myg den 3. Maj, og i Dagene derefter fandtes der mange Myg, men de fandtes paa Jorden, hvor de gemte sig under Jordknolde, eller de fandtes paa Læsiden af Stammens nedre Del, medens der ikke kunde findes Myg oppe i Kronen paa Træerne. Den 6. Maj blev der sprøjtet med 0.1 pCt. Nikotin paa Jorden og paa Stammerne af ca. 300 Træer (ialt 2500 Liter Sprøjtevædske), medens de 200 øvrige Træer forblev ubehandlede. Efter denne Sprøjtning var det i flere Dage praktisk talt ikke muligt at finde levende Myg under de sprøjtede Træer, hvorimod der kunde findes mange døde paa Jordoverfladen eller navnlig under Knolde o. lign. Under de ikke-sprøjtede Træer kunde der derimod findes mange levende Myg. Den 9. Maj blev samtlige Pæretræer sprøjtet med Nikotin (0.1 pCt.) i Bordeauxvædske, og der blev ogsaa sørget for, at Stammerne og Jorden nærmest Stammerne blev oversprøjtet (800 Liter til 500 Træer). I de følgende Dage var det næsten ikke muligt at finde levende Galmyg, hvorimod det var yderst let at finde dræbte Myg paa Jordoverfladen. Den 11. Maj blev Sprøjtning med Nikotin + Bordeauxvædske gentaget (5000 Liter til 500 Træer), og som ved den foregaaende Sprøjtning blev ikke blot Træerne, men ogsaa Jorden nærmest Træerne, grundigt gennemvædet. I de følgende Dage var det stadig ikke muligt at finde levende Galmyg, hvorimod der som efter de foregaaende Sprøjtninger kunde findes mange døde Myg paa Jorden, navnlig under Jordknoldene.

Uagtet der blev klækket et stort Antal Galmyg i Plantagen, blev der i 1936 i Modsætning til de foregaaende Aar praktisk talt ikke ødelagt nogen Pærefrugter, og der kan ikke være Tvivl om, at dette udmærkede Resultat skyldtes de gentagne Nikotinsprøjtninger, som bevisligt dræbte praktisk talt alle Myg.

I adskillige andre Tilfælde har vi set gode Resultater af Sprøjtning med 0.1 pCt. Nikotin, men det gode Resultat afhænger af, om Sprøjtningen sætter ind netop, naar Myggene er fremme. Sprøjtes der, inden en tilstrækkelig Del af Myggene

er kommet frem, bliver Resultatet for ringe; men ventes der paa den anden Side, til de fleste Myg er kommet frem, vil mange kunne naa at lægge Æg, inden Sprøjtningen, og i saa Fald bliver Virkningen ogsaa for ringe. Det er derfor bedst at foretage 2—3 Sprøjtninger i Klækningstiden, saaledes som det netop blev gjort i Taarnby, og for at kunne træffe de rette Tidspunkter, maa det tilraades at gøre Brug af Klækkekasser, saa Myggenes Fremkomst kan kontrolleres, eller man maa følge Vejledningen fra Statens plantepatologiske Forsøg, som hvert Aar fører Kontrol med Klækningen og sender Meddelelse ud herom i Radio og Presse.

Ved vore Undersøgelser har vi Gang paa Gang set, at de nyklækkede Myg forbliver paa Jordoverfladen eller Stammernes nedre Del, naar Vejret er koldt. I saa Fald kan man utvivlsomt nøjes med at sprøjte paa Jordoverflade og Stammer, i blæsende Vejr især Stammernes Læside, hvor Myggene gerne opholder sig. Herved kan der med et mindre Forbrug af Vædske faas større Virkning. Er Vejret derimod varmt, og navnlig naar Solen samtidig skinner, vil Myggene være paa Færde i Træerne, og i saa Fald maa hele Træet sprøjtes. I saadanne varmere Perioder kan det anbefales at sprøjte i de tidlige Morgentimer, idet Myggene da sidder i Ro paa Træets Grene, medens de om Dagen sværmer livligt omkring i Træerne, og det er da muligt, at de ved Sprøjtningens Begyndelse kan fjerne sig saa langt fra Træerne, at de ikke rammes af Sprøjtevædsken, og Virkningen udebliver. En saadan Fare er i Reglen ikke til Stede om Natten eller i de tidlige Morgentimer, idet det da er for koldt til, at Myggene kan flyve nævneværdigt.

English Summary.

During the years 1932—1942 the bionomics and the control of the pear midge (*Contarinia pyrivora* Riley) were made subject to investigation. Fig. 1. shows that the period of hatching may vary considerably from year to year. The oviposition and its relation to the development of the blossom buds was studied. Here as on most other essential points our results agree well with those published by *Mundinger* and *Hartzell*. The oviposition almost exclusively takes place before the opening of the blossom buds, and especially when the sepals have separated enough to make the

petals visible. Information is further given about the time, when the maggots leave the fruits and enter the ground to form their cocoons.

The most effective control proved to be 2—3 sprayings with nicotine during the period of hatching. For the correct timing of the treatment it is necessary to follow the hatching by means of emergence cages.

Especially in cold and windy weather and during the night and the early morning hours the midges are found in great numbers on the surface of the soil and clinging to the trunks and larger branches. It is therefore important to spray not only the crown, but also the trunk and the surrounding soil surface.

Soil treatment with tar destillates (dilution 5 per cent) at a rate of 2—3 l pr m^2 has proved to be effective too. Treatment must be performed shortly before the emergence of the midges in the spring or in the summer, when the maggots are going to enter the soil.

A top dressing of calcium cyanamide is often recommended in the literature. We found it to be effective, but the quantities, which were needed to give the same results as tar destillates, caused severe damage to the trees.

Litteratur.

Catoni, G.: Die Birngallmücke. Anz. f. Schädlingskunde, 12, 1929.

Fulmek, L.: Die Birngallmücke. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 27, 1918.

Marchal, P.: La cécidomyie des poiries. Ann. Soc. Entom. de France, 76, 1907.

Mundinger, F. G. and F. Z. Hartzell: The pear-midge: Orchard studies and experiments for its control. New York State Agric. Exp. St. Techn. Bull. 247. 1937.

Rostrup, S.: Nogle Iagttagelser angaaende Skadedyr i 1907 og 1908. Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl 16. 1909.

Schøyen, T. H.: Bekjempelsesforsøk mot pæregallmyggen. Norsk Havetidende, No. 4, 1932.

Smith, J. B.: The pear-midge. New Jersey Agric. Coll. Exp. St. Bull. 99. 1894.

Truelle, A.: Peut-on empêcher la ponte des Cécidomyies noires sur les poiries. La Vie agricole 2. 1913.

Resultatet af 32 Aars Bipestbekæmpelse i Danmark.

Af Dr. phil. **Ole Hammer.**

Danmarks Biavl, som drives af ca. 40.000 Biavlere, indtjener alene ved Honningproduktion, beregnet med Førkrigsprisen, aarligt 5—6 Millioner Kr., som uden Biavl helt vilde falde bort. Hertil kommer Biavlens Betydning for Frøavl, Frugtavl og Gartneri, hvor mange Kulturplanter ikke vilde sætte Frø og Frugt, saafremt Biernes Bestøvningsarbejde udeblev. Det er en almindelig Opfattelse, at Biernes Nytte herigennem langt overstiger Værdien af Honningproduktionen, og med denne Motivering er der under Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur oprettet en Afdeling for Biavlsforsøg: Statens Biavlsforsøg, med Station i Lyngby. Nærværende Beretning er et Led i denne Virksomheds Arbejde.

I 1897 indsendte Danmarks Biavlerforening et Andragende til Landbrugsministeriet om at faa en Bipestlov, for derefter at kunne skride ind over for uinteresserede Biavlere, der umuliggjorde, at den private Bipestbekæmpelse kunde gøre blot de svageste Fremskridt. Andragendet var dog ikke tilstrækkeligt underbygget (*Carl Hansen* 1908), saa man naaede kun at slaa til Lyd for Sagen. Først den 8. Maj 1908 blev en Bipestlov vedtaget. Loven byggede paa den bestaaende Biavlerorganisation »Danmarks Biavlerforening«, der skulde overtage Administrationen af de bevilgede Penge (10.000 Kr. aarlig) og sørge for Arbejdets Udførelse. Til det praktiske Arbejdes Udførelse blev uddannet en Del menige Biavlere, der var kendt for Dygtighed. Paa denne Maade kom Biavlerforeningen til at raade over en Del »Tilsynsmænd«, hvis Antal stadig forøgedes gennem de første Aar.

Den Hjælp, Staten her ydede Danmarks Biavlere, var ment som en Hjælp til Selvhjælp; det Offentlige afholdt alle Udgifterne, medens Biavlerne selv maatte gøre Arbejdet og sørge for Administrationen. Der var dog givet Mulighed for, at de forskellige Bipestkredse selv kunde skyde Penge til, hvilket ogsaa blev gjort i flere Amter, navnlig de der fra Begyndelsen ar-

bejdede dygtigst og mest maalbevidst. Ved denne Ordnings Vedtagelse var det den almindelige Mening, at Bipesten ved en voldsom Kampagne, til Loven skulde revideres i 1914, kunde bringes ned til et Minimum eller endog udryddes, hvorefter Biavlerne selv skulde kunne holde Sygdommen nede.

Tilsynsmændene fik Ret til at undersøge alle Bifamilier inden for deres Omraade og Pligt til at behandle alle syge Familier efter *Mc Evoys* Metode eller eventuelt dræbe Familierne, hvis de skønnedes for svage. Ejerne kunde under normale Forhold ikke gøre Krav paa Erstatning, men var derimod pligtige til at hjælpe Tilsynsmanden, saa denne kunde arbejde saa hurtigt som muligt. Tilsynsmanden, der ifølge Sagens Natur, kun kendte meget lidt til Bakteriologi, skulde i Tvivlstilfælde kunne søge Støtte ved et af Statens Laboratorier, hvilket blev det senere »Statens veterinære Serumlaboratorium«, der — gratis for Indsenderen — skulde foretage mikroskopiske Undersøgelser, »der maatte anses fornødne til Bipestens Konstatering«.

En af Lovens Paragraffer (§ 2) rummede en Passus, der set paa Baggrund af moderne Epidemibekæmpelse var lidt farlig. Heri bestemtes det, at et smittet Amt ikke kunde faa Tilskud til Bekæmpelse, med mindre der var »en stedlig Biavlerforening, der repræsenterede mindst Sjettedelen af det paagældende Amts Biavlere .... med et Stadetal, der udgjorde mindst Trediedelen af Amtets Bifolk«. Det var muligvis et Forsøg paa at faa en kraftig Biavlerorganisation, hvilket utvivlsomt vilde være en stor Fordel, men det rummede tillige den Fare, at Sygdommen fik Lov at brede sig uhemmet forskellige Steder, før det lykkedes at opfylde de stillede Krav. Da Arbejdet kom i Gang i 1909, blev der udført Bipestarbejde i 9 Amter, medens der intet blev foretaget i de 7 mellem- og nordjydske Amter samt paa Bornholm. I Løbet af 1910—12 kom de resterende jydske Amter med, medens Bornholms Amt først kom med i 1925, hvor det fremviste den største Sygdomsprocent, noget dansk Amt nogensinde har haft. Der var 61.6 pCt. syge af 333 undersøgte Familier!

Loven rummede i § 3 d et andet Punkt, der heller ikke tog det saa nøje, om en Smittekilde forblev farlig i længere Tid, idet der var 14 Dages Frist for Ejeren til at opfylde de af Tilsynsmanden stillede Krav.

I 1914 blev Loven revideret og efterfulgt af Bipestloven af 1. April 1914. Da det var Forudsætningen for Loven af 1909, at Staten kun skulde hjælpe under den første voldsomme Kam-

pagne, som man troede kunde slaa Bipesten alvorligt ned, blev Statens Bidrag fra 1914 sat ned til 5.000 Kr. aarlig, medens Biavlerforeningerne selv skulde lægge et lignende Beløb til. De opnaaede Resultater var ikke saa gode, at de berettigede denne Nedskæring af Budgettet. De Midler, der fremtidigt skulde bruges, var ganske vist de samme, men i Starten havde man kun det halve Danmark for sig, nu var det hele Landet minus Bornholm, saa Resultatet maatte uvægerligt blive, at Kampagnen blev mindre effektiv.

Fristen i § 3 d blev i den nye Lov nedsat til 10 Dage. Samme Aar opnaaede Danmarks Biavlerforening dog, at Statstilskuddet blev sat 1000 Kr. op.

Bipestloven blev atter fornyet den 21. Januar 1925 og den 19. Marts 1930, hvorved Statens Tilskud blev sat op til 12.000 Kr. aarlig, medens Biavlerforeningerne selv maatte udrede Halvdelen efter Loven 1925 og Fjerdedelen efter Loven 1930 af de Udgifter, der kom af selve Bipestbekæmpelsesarbejdet. Af de 12.000 Kr. Statstilskud maatte der anvendes 2.000 Kr. aarlig til Administration og Uddannelse af nye Tilsynsmænd. Det virkelige Budget har saaledes været 22.000 Kr. aarlig i 1925—29 og ca. 15.300 Kr. aarlig efter 1930. Man havde dog fra Biavlerforeningens Side ikke Raad til at udnytte Budgettet helt i Slutningen af Tyverne, hvorimod det ofte er overskredet for Biavlerforeningens Regning siden 1930.

Fristen i § 3 d blev i 1925 nedsat til 6 Dage.

Det var de første Aar et specielt Udvalg inden for Danmarks Biavlerforenings Fællesledelse, nu er det selve Fællesledelsen, der staar for Pengenes Fordeling. Herunder tages der nu Hensyn til Amtets Udstrækning, Antallet af Biholdere og Bifamilier samt til den konstaterede Bipestprocent. Som det fremgaar af den meget ujævne Bekæmpelse, der kan konstateres i de forskellige Amter, maa man formode, at Amtsledelserne staar meget selvstændigt i denne Sag. Det er Amtsledelserne, der sørger for det fornødne Antal Tilsynsmænd, og tillige skal de sørge for Undervisning af nye Tilsynsmænd. Denne Undervisning gives ofte af nogle af Amtets egne Folk, eller af Tilsynsmænd fra Naboamterne, hvorved det er muligt, der kan komme noget lokalbetonet over Undervisningen. Oplysningerne om den europæiske Bipests Forekomst her i Landet lader formode saadanne lokale Synspunkter (se Side 641).

Den Hjælp »et af Statens Laboratorier« skulde yde ved Diagnostiseringen er af en eller anden Grund blevet minimal. I

Aarene 1909 til 1941 blev indsendt 1012 Tavleprøver til Laboratoriet (*Axel Thomsen,* 1942), d. v. s. 30.7 om Aaret. Til Sammenligning hermed maa det oplyses, at det gennemsnitlige Antal Bifamilier, der i Aarene 1930—39 er blevet behandlet for Bipest, er 1789. Efter dette kunde man tro, at Tilsynsmændene saa at sige aldrig nærer Tvivl, men det er ikke Tilfældet.

Sammenligner man dette med Indsendelser til Laboratorier, der har lignende Opgaver i Udlandet, noterer man der et langt større Antal. *Eidgenössische milchwirtschaftliche und bakteriologische Anstalt, Abteilung für Bienenkrankheiten, Liebefeld-Bern* i Svejts, der ganske vist er Europas bedste Laboratorium paa dette Omraade og tillige udelukkende arbejder med Bier, har gennemsnitlig modtaget 282.6 Tavleprøver om Aaret i Tiden 1916—1941. Det maa dog bemærkes, at der er dobbelt saa mange Bifamilier i Svejts som i Danmark, hvorimod Biavlerantallet omtrent er det samme. Antallet af Tilsynsmænd, der er det vigtigste i denne Sag, er dog betydeligt mindre. Det maa ligeledes noteres, at medens Undersøgelsen er gratis her i Landet, koster den en Franc pr. Prøve i Svejts; denne Betaling bliver dog refunderet af Bipestforsikringen, hvis Diagnosen lyder paa amerikansk eller europæisk Bipest. Ogsaa de forskellige smaa tyske Diagnosestationer, for slet ikke at tale om de store, har langt flere Prøver at arbejde med end det danske veterinære Serumlaboratorium.

Tilsynsmændene har saaledes kun i ganske ringe Udstrækning sendt Prøver ind. Saa vidt jeg kan se, er Aarsagen ikke, at Tilsynsmændene har været sig selv nok, snarere har de været utilfredse med den begrænsede Hjælp fra det veterinære Serumlaboratorium. Tilsyneladende er Aarsagen hertil, at Laboratoriets kortfattede Meddelelser om Diagnosen er blevet misforstaaet. I omtrent Halvdelen af de indsendte Tavlestykker er der ingen Sygdom blevet fundet, hvorefter Svaret til Indsenderen har faaet omtrent følgende Ordlyd: »Der fandtes ikke Bipest i det indsendte Tavlestykke«. Denne Sætning hører man atter og atter citeret af Biavlere, der mener, det ikke er Ulejligheden værd at sende en Prøve ind. En Tilsynsmand skrev i 1942: Som Forholdene er for Tiden, er det ganske umuligt at faa Oplysninger frem. Hvis man indsender et mistænkeligt Tavlestykke til Undersøgelse og beder om at faa at vide, hvad der er Aarsagen til Abnormiteten, faar man kun det lidet oplysende Svar, hvis der ikke er Bipest: »Der fandtes ikke Bipest i det indsendte Tavlestykke.« Paa det direkte Spørgsmaal ofres ikke en Sta-

velse. *(H. Rasmussen* 1942*)*. Det lader ofte til, at Klagerens Mening er, at Laboratoriet godt vidste, hvad det var for en Sygdom, men kun oplyser derom, hvis det er en af de Sygdomme, Staten har taget under sin Kontrol. Kender man blot en Smule til Bisygdomme, er man klar over det uretfærdige i denne Mistanke[1]). Den eneste Bebrejdelse der maaske kunde rettes mod Diagnostiseringen paa Statens veterinære Serumlaboratorium er, at man har været for ordknap. De danske Diagnoser har ikke kunnet følges af Raad, da Diagnosestillerne har savnet Forudsætninger for at give dem. For at kunne give Raad er det ikke nok at kende til Bakteriologi og teoretisk Bipestbekæmpelse, man maa samtidig have nøje Kendskab til Biernes Liv og til Biavl, hvilket ingen kan forlange af Diagnosestillerne paa det veterinære Serumlaboratorium, der har helt andre Opgaver. Det er saaledes ganske i sin Orden og i nøje Overensstemmelse med Loven, at Statens veterinære Serumlaboratorium nøjes med at give en knap Diagnose.

En anden Sag er, at Danmarks Biavlere uden Tvivl vilde være tjent med, at Diagnoserne bliver fulgt af Raad og Anvisninger, saaledes som det sker fra andre Landes Laboratorier, men det forudsætter, at Diagnostikeren samtidig er biavlskyndig.

Der er i det danske Tidsskrift for Biavl skrevet talrige Artikler om Bisygdomme, der alle viser, at Bisygdommene er et meget alvorligt Problem, som Biavlerne betragter som en meget farlig Trusel mod Honningproduktionen og Biavlen som Helhed. Det er da heller ikke saa faa Biavlere, der har erklæret sig villige til at ofre Tid og Penge for at gøre deres til Udryddelsen af Bipesten, men trods den megen gode Vilje, er der kun pletvis gjort noget synderligt ud over det statsstøttede Arbejde, hvis Resultat har været mange en stor Skuffelse.

Ved at studere Tabel 1, der giver Oplysninger om Antallet af undersøgte Bifamilier og om den herunder konstaterede Bipest regnet sammen som Gennemsnit af Fireaarsperioder, hvor-

[1]) Under et to Maaneders Studieophold ved det svejtsiske Bisygdomslaboratorium har jeg set talrige indsendte Tavleprøver, hvoraf ca. en Trediedel ikke var angrebne af Sygdomme eller i alle Tilfælde ikke af Sygdomme, man kender. Fra dette Laboratorium lød Diagnosen for disse Prøver oftest, at Abnormiteten skyldtes, at Familien ikke var »dronningrigtig«, d. v. s. at Yngelen oftest var Pukkelyngel (ved Pukkelyngel forstaas Dronelarver i Arbejderceller, d. v. s. Dronningen lægger ubefrugtede Æg, eller at Dronningen mangler og en Arbejdsbi lægger Æg), der erfaringsmæssig hurtigere end Arbejderyngel bliver angrebet af europæisk Bipest og ofte gaar til Grunde af ukendte Sygdomme, hvis Arbejdsbierne ikke ligefrem lader Larverne sulte ihjel. Fra det svejtsiske Laboratorium udsendes et Par Raad tillige med Diagnosen.

Tabel 1.

Antal undersøgte Bifamilier og Forekomsten af Bipest i Danmark i Aarene 1910—1941.

De sorte lodrette Streger over to til tre Amter angiver at Tallene før denne Tid gælder begge eller alle tre Amter. * angiver Gennemsnitsværdi for 1919—21; † Gennemsnit af 1939—41; ○ Gennemsnit af 1912—13.

Amt	Gennemsnitlig pr. Aar	1941—38	1937—34	1933—30	1929—26	1925—22	1921—18	1917—14	1913—10
Frederiksborg	Undersøgte	1022	788	2306	1968	1669	1822	2483	3013
	do. pr. Medl.	1.7	1.6	1.5	1.3	0.9	*0.8		
	pCt. m. Pest heraf	7.6	17.0	19.1	13.5	12.2	7.6	7.5	10.2
København	Undersøgte	1395	1585						
	do. pr. Medl.	1.2	1.9						
	pCt. m. Pest heraf	7.7	12.0						
Holbæk	Undersøgte	1397	1101						
	do. pr. Medl.	1.6	1.8						
	pCt. m. Pest heraf	5.0	9.5						
Præstø	Undersøgte	743	672	537	214	129	949	1673	2287
	do. pr. Medl.	0.8	0.9	0.8	0.3	0.2	*0.5		
	pCt. m. Pest heraf	13.7	14.1	23.6	17.5	15.5	11.2	14.8	13.7
Sorø	Undersøgte	907	909	909	740	451			
	do. pr. Medl.	1.5	1.9	2.4	2.2	1.2			
	pCt. m. Pest heraf	8.8	9.8	8.6	9.1	12.9			
Bornholm	Undersøgte	284	302	445	415				
	do. pr. Medl.	0.8	1.2	2.2	2.0				
	pCt. m. Pest heraf	9.6	9.4	11.3	30.2				
Maribo	Undersøgte	1630	1009	371	366	182	677	369	606
	do. pr. Medl.	1.8	1.5	0.7	0.7	0.3	*0.8		
	pCt. m. Pest heraf	3.3	5.5	10.9	7.9	10.0	8.2	14.8	12.4
Odense	Undersøgte	†562	1220	757	469	740	1154	1554	2582
	do. pr. Medl.	0.5	0.8	0.7	0.4	0.6	*0.7		
	pCt. m. Pest heraf	5.3	8.9	9.3	8.1	8.1	6.7	8.7	8.4
Svendborg	Undersøgte	†674							
	do. pr. Medl.	0.7							
	pCt. m. Pest heraf	1.6							
Hjørring	Undersøgte	228	121	536	285	312	475	670	1679
	do. pr. Medl.	0.5	0.3	0.7	0.4	0.4	*0.4		
	pCt. m. Pest heraf	9.0	8.9	10.8	11.2	18.9	27.4	16.1	10.8

Tabel 1 (fortsat).

Antal undersøgte Bifamilier og Forekomsten af Bipest i Danmark i Aarene 1910—1941.

Amt	Gennemsnitlig pr. Aar	1941—38	1937—34	1933—30	1929—26	1925—22	1921—18	1917—14	1913—10
Thisted	Undersøgte	323	454						
	do. pr. Medl.	0.4	0.9						
	pCt. m. Pest heraf	13.9	5.5						
Aalborg	Undersøgte	334	269	227	35	141	229	153	1184
	do. pr. Medl.	0.4	0.5	0.7	0.13	0.4	*0.3		
	pCt. m. Pest heraf	12.9	12.4	23.3	28.0	23.7	26.3	24.4	5.2
Viborg	Undersøgte	684	793	496	264	385	565	531	1167
	do. pr. Medl.	0.6	0.9	0.8	0.5	0.7	*0.8		
	pCt. m. Pest heraf	7.2	6.2	5.8	11.2	9.1	10.0	6.0	9.6
Randers	Undersøgte	392	422	299	261	204	118	780	1025
	do. pr. Medl.	0.3	0.5	0.5	0.6	0.4	*0.05		
	pCt. m. Pest heraf	16.4	19.5	37.6	14.6	9.8	6.6	3.9	8.0
Aarhus	Undersøgte	1266	1054	713	125	472	603	360	○1044
	do. pr. Medl.	1.1	1.2	1.1	0.2	0.7	*0.6		
	pCt. m. Pest heraf	5.0	12.3	13.9	19.9	3.1	3.9	5.1	○3.6
Ringkøbing	Undersøgte	3366	3430	2373	1454	1585	1595	1811	1263
	do. pr. Medl.	1.9	2.7	2.5	1.7	1.4	*0.9		
	pCt. m. Pest heraf	5.1	6.8	11.7	8.1	8.6	13.5	15.6	16.7
Ribe	Undersøgte	2778	3042	4700	3832	4095	5202	3629	3426
	do. pr. Medl.	1.9	2.9	3.4	3.3	3.3	*2.4		
	pCt. m. Pest heraf	2.5	3.0	7.2	5.3	7.3	7.7	11.5	16.0
Vejle	Undersøgte	2779	3060						
	do. pr. Medl.	1.9	2.8						
	pCt. m. Pest heraf	3.3	5.2						
Haderslev	Undersøgte	859	618	514	2579				
	do. pr. Medl.	1.3	1.3	1.2	3.2				
	pCt. m. Pest heraf	3.8	8.0	8.4	5.1				
Tønder	Undersøgte	953	874	632					
	do. pr. Medl.	2.2	2.7	2.1					
	pCt. m. Pest heraf	1.7	2.2	3.4					
Aabenraa-Sønderborg	Undersøgte	1094	1137	1095					
	do. pr. Medl.	1.9	2.6	3.3					
	pCt. m. Pest heraf	1.6	1.8	5.6					

ved tilfældig Variation saa vidt mulig forsvinder, ses det, at flere Amter endog viser en Stigning i Sygdomsprocenten fra Bipestarbejdet blev paabegyndt til op i Nittenhundredtyverne eller endog op til Begyndelsen af Tredverne. Dette gælder de nordsjællandske Amter, Præstø Amt, de nordjydske Amter, Aalborg Amt, Randers Amt og Aarhus Amt. Nogle Amter viser en Bipestprocent, der i det store og hele holder sig omkring det samme Niveau igennem disse Aar (Sorø Amt, Maribo Amt, de fynske Amter og Viborg Amt), medens andre Amter viser en Bipestprocent, der gennemgaaende er jævnt faldende (Bornholms Amt, Ringkøbing Amt, Ribe Amt og Vejle Amt).

De faa, der fra Tid til anden har samlet de officielle Oplysninger om Bipestbekæmpelsens Resultater, har heller ikke været fortrøstningsfulde, f. Eks. har *L. Bahr* (1931) konstateret, at den hidtidige Bekæmpelse kun var en March paa Stedet, ogsaa *G. Holst Jensen* (1935) maatte konstatere det samme, selv om han paa dette Tidspunkt mente at ane en Forbedring, der senere viste sig at være rigtig nok. I sin Oversigt i 1937 var han mere optimistisk.

Navnlig i Begyndelsen af Tredverne var der megen Kritik fremme mod Planløsheden i Bipestarbejdets Organisation. Det lader virkelig til, at 1933—34 blev et Skæringspunkt, hvorefter Kritikken i det store og hele blev taget til Følge, saa Bipestkredsene mange Steder blev delt op i Omraader, som hver enkelt Tilsynsmand planmæssigt skulde undersøge i en Rytme paa 3—5 Aar. Herved blev mange Smittecentre, som ingen tidligere havde Anelse om, fundet og uskadeliggjort, men stadig er Arbejdet meget vanskeligt at udføre tilfredsstillende, da der intetsteds findes en Fortegnelse over Danmarks Biavlere. Tilsynsmanden har (forhaabentlig) en Liste over Medlemmerne af Danmarks Biavlerforening, men maa spilde megen Tid paa at opspore Bigaarde tilhørende Ikke-Medlemmer. Da disse ikke ser Biavlerforeningens Tidsskrift med den stadig gentagne Oplysning om Bipestens Udseende og Forholdsregler mod den, maa man gaa ud fra, at Pesten nemmere trives her end hos Medlemmer. Det er saaledes af den største Betydning at faa fundet og undersøgt alle Ikke-Medlemmers Bifamilier. Af denne Grund har der Gang paa Gang været fremsat Krav om, at alle der havde Bier (og Bihuse) her i Landet skulde tilmeldes. Danmarks Biavlerforening har tilmed i Henhold til Bipestlovens § 3, næstsidste Stykke, gjort Forsøg paa at faa indført Meldepligt, men Landbrugsministeriet afslog det med den Motivering, at der i Teksten ikke fandtes Hjemmel for at paabyde en saadan Foranstaltning.

Et andet Krav, der ligeledes er blevet rejst atter og atter, er om Forbud mod Flytning (og herunder Handel) og Vandring med Bifamilier uden der foreligger en Sundhedsattest fra en autoriseret Tilsynsmand. Ifølge Loven er det forbudt at flytte syge Familier, men da en større Del af Biavlerne ikke kender Bipesten rigtigt, overtræder mange denne Paragraf ubevidst. Grundet paa Biernes ulyksalige Tilbøjelighed til at stjæle fra hinanden, naar Trækket er daarligt, er det langt mere farligt at flytte med en syg Bifamilie end med en syg Kvægbesætning. Den

Fig. 1. Bifamilier 1939. Hver Prik = 100 Familier. Efter »Atlas over Danmark«.

syge Familie kan daarligt undgaa at blive svag, hvilket hurtigt opdages af andre Familier, der udplyndrer den efter bedste Evne. Sygdommens Sporer slæbes hjem med den røvede Honning, saa næste Foraar har man ofte et halvt Hundrede syge Familier rundt om den tilflyttede syge Bigaard. Ogsaa dette Krav har Biavlerforeningen forelagt Landbrugsministeriet, der afslog det med samme Motivering.

Endelig har enkelte, navnlig to Dyrlæger, kritiseret Tilsynsmændenes Uddannelse. Den ene (*N. Grønkjær,* 1931) paapeger, tilsyneladende af Erfaring, at nogle Tilsynsmænd bruger for tynd og dermed værdiløs Sapoformopløsning til Desinfektion, og paastaar endog, at mange Tilsynsmænd har Bipest i deres egne Stader. En Dom i 1937 afslørede, at en Tilsynsmand, der forinden var blevet afskediget som uegnet, havde flyttet sine pestsyge Stader paa Vandring. *L. Bahr* (1931 og 1939) foreslaar, at Tilsynsmændene (og Biavlslærerne) faar en bedre Undervisning, og mener, de bør aflægge en Prøve paa deres Duelighed, før de indstilles.

I det følgende vil jeg paa Basis af de aarlige Oversigter over Bipestarbejdet i de danske Amter søge at vurdere Fremskridtene med Hensyn til Bipestens Bekæmpelse. Det er dog nødvendigt forinden at oplyse lidt om Danmarks Bibestand.

Ved »Landbrugstællingen« i 1939 blev Tallet paa Bifamilier gjort op til 158.473[1]). Paa Fig. 1 ses disse Bifamiliers Fordeling over Danmark, hvor Punkterne, der hver angiver 100 Bifamilier, er sat Sogn for Sogn[2]). Som det ses, er Familierne som Helhed fordelt ret jævnt over Landet. Antallet af Familier i de forskellige Amter ses af Tabel 2, hvor det ogsaa er angivet,

---

[1]) Paalideligheden af dette Tal skal næppe overvurderes, da Tællingen hovedsagelig var en »Landbrugstælling«, hvorved Biavlere, navnlig paa Landet, der ellers ikke havde noget med Landbrug at gøre, nemt blev sprunget over. Danmarks eneste virkelige Storbiavler, der dette Aar havde over 2.000 Familier, hævder f. Eks. ikke at være blevet forespurgt. Det er næppe sandsynligt, at nogle af hans Familier, der er spredt paa talrige Gaarde, er blevet talt med her. Et Par tilfældige Stikprøver viste at flere Biavlere (Haandværkere m. m.) paa Holstebro-Egnen ikke var inddraget i Tællingen. Ifølge det udleverede Antal Sukkerrationeringsmærker til Bifodring i 1940 og 1941 skulde vi disse Aar have haft henholdsvis 196.107 og 190.865 Bifamilier. Prøver man at kalkulere efter Fremgangen i Bifamilieantallet gennem de sidste Aar, hvor der gennemsnitlig er kommet 12.000 til aarlig, og gaar man ud fra, at Formeringen af Familier var stærkt stigende efter Krigsudbruddet, er der dog for stor Forskel mellem disse to Størrelsers Angivelser. Antallet i 1939 skal nok ligge oppe i Nærheden af 170.000.

[2]) Kortet Fig. 1 tillige med Oplysningerne om Bifamilieantallet i de danske Amter i 1939 er elskværdigt stillet til Disposition af cand. mag. *Aa. H. Kampp,* hvem jeg herved bringer min bedste Tak.

hvor mange Bifamilier, der er pr. Kvadratkilometer Land, d. v. s. Amternes Areal minus Vandarealerne.

Tabel 2. Bifolk 1939.

Amt	Bifolk		Amt	Bifolk		Amt	Bifolk	
	Total	pr. km²		Total	pr. km²		Total	pr. km²
Frederiksborg	5790	4.5	Odense	7577	4.2	Aarhus	8815	3.6
København	6478	5.6	Svendborg	5803	3.5	Ringkøbing	18397	4.0
Holbæk	7600	4.5	Hjørring	7918	2.8	Ribe	11452	3.8
Præstø	7961	4.7	Thisted	7119	4.1	Vejle	8806	3.6
Sorø	6537	4.5	Aalborg	7438	2.6	Haderslev	4889	3.7
Bornholm	2293	3.9	Viborg	10958	3.6	Tønder	4555	3.5
Maribo	5906	3.4	Randers	7666	3.1	Aabenraa-Sønderborg	4513	3.7

Det viser sig saaledes, at Sjælland har Landets tætteste Bibestand, Københavns Amt med det absolute Maksimum, idet der her er 5.6 Familie pr. km². Odense Amt og Thisted Amt følger lige efter, derefter de vestjydske Amter og Bornholm, medens de østjydske Amter er tyndest befolket. Aalborg Amt fremviser det absolutte Minimum med 2.6 Familie pr. km², hvilket næppe alene skyldes, at Danmarks næststørste Skov »Rold Skov« og Danmarks næststørste Mose, »Lille Vildmose», der er ca. 55 km², ligger indenfor dette Amt.

Som Helhed er Variationen saa ringe, at den ikke kan spille nogen Rolle ved Vurderingen af Bisygdommenes Optræden. Til Sammenligning kan tjene, at i Svejts er Forskellen mellem Bitætheden pr. km² mellem de forskellige Kantoner betydeligt større, varierende mellem 22.9 (Kanton Luzern med frugtbart Land) og 2.5 (Kanton Graubünden, der er tyndtbefolket Bjergland). I Fladeangivelserne er der dog taget Hensyn til produktivt Land, Arealer med Søer og Gletsjere er trukket fra. Oplysningerne gælder for Aaret 1931. (*Morgenthaler* und *Fyg,* 1936).

Fig. 2 viser Bipestens[1]) Forekomst i de danske Amter, udtrykt som Procent fundne syge Bifamilier af det i Fireaarsperioden 1938—41 undersøgte Antal. Denne Procent er gennemgaaende uden Tvivl højere end den virkelige Sygdomsprocent, da Tilsynsmændene fortrinsvis undersøger Familierne i smittede Omraader. I saa grundigt undersøgte Amter som Maribo og

[1]) Ved »Bipest« forstaas baade amerikansk B. (fremkaldt af *Bacillus larvae*) og europæisk B. (fremkaldt af *B. pluton*).

Fig. 2. »Bipesten«s Forekomst i Danmark (udtrykt i Procent af Antal undersøgte Bifolk). Gennemsnit af Aarene 1938—41.

Vejle (smlf. Tabel 3) kan man maaske regne med, at det fundne Antal Sygdomstilfælde stærkt nærmer sig det virkelige Antal syge Familier, hvilket skulde give en reel Sygdomsprocent paa 0.9 i Maribo Amt og 1.0 i Vejle Amt.

Som det fremgaar af Kortet er Bipesten kun i Maribo Amt, Svendborg Amt og de fire sønderjydske samt de to sydjydske Amter bragt ned paa saa lav en Procent (1.6 — 3.8), at man maa kunne betragte Forholdene som saa gode, som de kan blive paa dette Tidspunkt af Bekæmpelseskampagnen. I de lodret

skraverede Amter, d. v. s. de tre nordsjællandske Amter, Odense Amt og tre mellemjydske Amter er Sygdomsprocenten noget højere uden dog at være graverende, idet den varierer mellem 5.0 og 7.7 pCt. I de fleste af disse Amter lader Arbejdet til at være i saa god en Form, at man kan forvente, at Procenten i den følgende Fireaarsperiode kommer ned under fire Procent.

I de vandret skraverede Amter, d. v. s. Bornholm, Sorø Amt og Hjørring Amt er Faren for at faa sine Bier smittet betydeligt større, idet der er konstateret mellem 8.8 og 9.6 pCt. pestsyge Familier. I de ternede Amter, altsaa Præstø Amt, Aalborg Amt og Thisted Amt er det rent galt; der er 12.9 — 13.9 pCt. smittede Familier. I det sorte, Randers Amt, er Forholdene ganske uforsvarlige med 16.4 pCt pestsyge Familier.

Det undersøgte Antal Familier spiller ganske vist en Rolle, saaledes at Bipestprocenten formodentlig falder ved Undersøgelse af mange Familier, medens den oftest vil blive for høj, naar der kun er undersøgt faa Familier i en pestsmittet Egn, da heri indbefattes de anmeldte Tilfælde. Forholdene i Randers Amt lader dog som Helhed saa utilfredsstillende, at Procenten næppe vilde ændre sig stort ved Undersøgelse af et større Antal.

I Tabel 1 er som tidligere anført angivet Bipestprocenten i de forskellige Amter igennem de fleste Aar, hvor der har været ført Kampagne mod Sygdommen. I Tabellen er tillige angivet det undersøgte Antal Familier, og dette Antal udtrykt i Forhold til Medlemsantallet[1]) i Lokalforeningerne inden for Amtet. Som det vil ses, er der meget stor Forskel paa de enkelte Amters Bipestprocent, en Forskel, der gennemgaaende holder sig tilbage gennem Tiden. Det ses ligeledes, at der er en meget stor Forskel mellem Arbejdsindsatserne i de forskellige Amter; gennemgaaende er det de Amter, der har vist den største Arbejdsindsats, der er mellem de hvide paa Kortet, Fig. 2, og de med den ringeste, der er mellem de ternede og sorte. Disse Oplysninger maa saaledes — med en vis Forsigtighed — kunne give en Basis for Vurderingen og Effektiviteten af de forskellige Forholdsregler til Bipestens Bekæmpelse.

Det vilde saaledes være af Interesse at faa Oplysning om følgende Forholds Betydning for den konstaterede Tilbagegang af Bipesten:

---

[1]) Dette Forhold er dog stærkt afhængig af den Procent Biavlere, der staar som Medlemmer af Biavlerforeningerne, saaledes at Tallet bliver forholdsvis større, naar der er faa Medlemmer og omvendt. Da Bekæmpelsesarbejdet er delvis afhængigt af Medlemskontingenterne, har jeg valgt dette noget labile Udtryk for Arbejdsintensiteten.

1. Antallet af undersøgte Bifamilier,
2. do. - syge Familier, der er diagnostiseret til og behandlet for europæisk Bipest,
3. do. - dræbte Bifamilier,
4. do. - Tilsynsmænd pr. Fladeenhed.

1. Antallet af undersøgte Bifamilier.

I Tabel 3 er med Udgangspunkt i Landbrugstællingen af 1939 angivet i Procent, hvor stor en Del af de forskellige Amters Bifamilier, der er blevet undersøgt aarligt i Fireaarsperioden 1938—41.

Tabel 3. Undersøgte Bifolk aarligt i Perioden 1938—41 udtrykt i pCt. af Amtsantallet i 1939.

Amt		Amt		Amt	
Frederiksborg	17.7	Odense	7.4	Aarhus	14.4
København	21.5	Svendborg	11.6	Ringkøbing	18.3
Holbæk	18.4	Hjørring	2.9	Ribe	24.2
Præstø	9.3	Thisted	4.5	Vejle	31.5
Sorø	13.9	Aalborg	4.5	Haderslev	17.6
Bornholm	12.4	Viborg	6.2	Tønder	20.9
Maribo	27.6	Randers	5.1	Aabenraa-Sønderborg	24.2

Som det ses er Vejle og Maribo Amter de mest energiske, der gennemgaar henholdsvis næsten en Trediedel og godt en Fjerdedel af Amtets Bifamilier hvert Aar, saa man ved rationel Fremgangsmaade kan faa gennemgaaet alle Familier i Løbet af 3—4 Aar. Ribe og Aabenraa-Sønderborg Amter undersøger næsten ogsaa en Fjerdedel af samtlige Familier hvert Aar. Det er derfor ikke mærkeligt, at disse fem Amter alle er blandt de hvide paa Kortet Fig. 2. Af Københavns Amt og Tønder Amt, der begge gennemgaar ca. en Femtedel af sine Familier hvert Aar, er Tønder Amt blandt de hvide, medens Københavns Amt med 7.7 pCt. Bipest er lodret skraveret (sml. Side 645). Ser man paa de Amter, der har undersøgt færrest, bemærker man, at Hjørring, Thisted, Aalborg og Randers Amter er de daarligst undersøgte, idet der kun er efterset henholdsvis $^1/_{34}$, $^1/_{22}$, $^1/_{22}$ og $^1/_{20}$ af Familierne. Af disse fire nordjydske Amter er to ternede, et sort og et vandret skraveret.

Disse Betragtninger viser tydeligt Betydningen af, at mange Familier undersøges. Dette bekræftes yderligere af Tabel 1, hvor Antallet af Familier undersøgt pr. Medlem igennem mange Fireaarsperioder viser det samme. Ribe og Vejle Amter sætter atter

her Toprekorder, medens Randers Amt sætter Bundrekord. Det er saaledes typisk, at de to dygtigst administrerede Amter (Ribe og Vejle Amter, der har været blandt de bedst undersøgte Amter siden Kampagnens Begyndelse), fremviser en jævnt faldende Pestkurve (Fig. 3). Det samme gælder Ringkøbing Amt. Begges Kurve viser dog en forbigaaende Stigning i den Fireaarsperiode, hvori 1932—33 ligger. Aarsagen hertil har uden Tvivl været det gode Honningaar 1932 (sml. Side 644).

Randers Amt viser derimod en helt anden Kurveform (Fig. 3), idet der er en jævn Stigning gennem 12 Aar til Skæringspunktet omkring 1933. De enkelte Aars Resultater (Tabel 4)

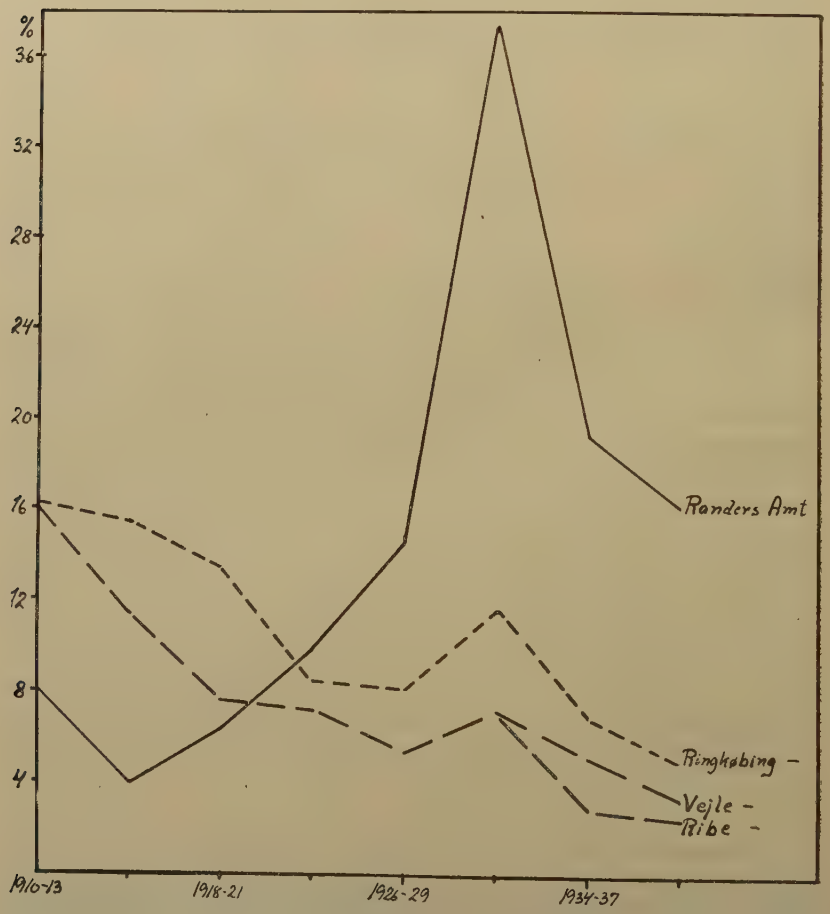


Fig. 3. Den konstaterede Bipestprocent i fire danske Amter udtrykt i Procent af Antal undersøgte Bifolk.

Tabel 4. Antallet af undersøgte Bifolk og den fundne Bipestprocent i Randers Amt.

Aar	Undersøgt Antal	pCt. Pest	Aar	Undersøgt Antal	pCt. Pest
1910	945	9.0	1923	158	2.5
1911	1321	6.2	1924	276	8.7
1912	961	10.0	1925	219	8.7
1913	874	7.4	1926	392	12.0
1914	788	4.8	1927	79	22 8
1915	849	2.2	1928	343	15.0
1916	412	12.4	1929	232	15.1
1917	110	13.7	1930	255	39.6
1918	339	3.5	1931	308	31.2
1919	0		1932	301	38.9
1920	52	23.1	1933	332	41.1
1921	82	8.5	1934	427	23.7
1922	162	12.3			

viser, at i de første seks Aar har der været en ret god Undersøgelse, men at man, formodentlig opmuntret af den faldende Procent, i 1916 har halveret Antallet af de undersøgte Familier. Procenten er samme Aar væsentlig større, hvilket maaske kunde forklares ved, at kun de tidligere smittede og mistænkelige Egne er blevet undersøgt. I 1917 satte man Antallet yderligere ned og havde lidt større Pestprocent. En lidt mere omfattende Undersøgelse i 1918 (maaske i en ikke smittet Egn) viste 3.5 pCt., saa Amtsledelsen undlod at foretage sig noget i 1919, selv om der forelaa en Bevilling paa 300 Kr. fra Fællesledelsen. I de følgende Aar blev kun ganske faa Familier undersøgt, selv om Pestprocenten Gang paa Gang svingede højt op. De enkelte lave Tal har formodentlig beroliget de ansvarshavende uberettiget, saa næppe mange har været klar over, hvor elendigt det stod til. I disse mange Aar har Bipesten haft de bedste Betingelser for at brede sig, saa det er ikke mærkeligt, at Tallene for Fireaarsperioderne er stigende og kulminerede med den heldigvis enestaaende Sygdomsprocent af 37.6 pCt. for Fireaarsperioden 1930—33.

Ogsaa Aalborg Amt fremviser et godt Eksempel paa en næsten konstant høj Sygdomsprocent ved ringe Arbejdsindsats. I Aarene 1914—30 laa Fireaarsperiodernes Sygdomsprocenter mellem 23.3 og 28.0 pCt. I den allerførste Periode var der en udmærket Indsats, idet der gennemsnitlig blev undersøgt 1184 Bifamilier om Aaret. I denne Periode kunde en Bedring spores, men derefter faldt Antallet af undersøgte til en Tiendedel, og

i Perioden 1926—29 kom det endog ned paa 35 undersøgte Familier om Aaret. I denne Periode var der over 4000 Familier i Amtet! Det første Aar efter denne Periode, hvori der blev undersøgt lidt flere Familier (198 i 1930), konstaterede man 40.4 pCt., hvilket kun kan være et Resultat af Forsømmelsen i de foregaaende Aar.

Odense og Svendborg Amter viser heller ikke nogen særlig energisk Indsats, og dog er det sidstnævnte Amt mellem de hvide paa Kortet Fig. 2. Aarsagen hertil kan maaske være, at Amtet er forholdsvis lidt smittet samt, at en væsentlig Del af den konstaterede Pest er europæisk Bipest, der ved god Pasning kan forsvinde af sig selv (sml. Side 640). Det er ogsaa muligt, at et gennem mange Aar godt organiseret Arbejde har Æren af dette Resultat, for Undersøgelsestallene viser, at Undersøgelsen aldrig har faaet Lov til at slappe af som i Randers og Aalborg Amter, men at der tværtimod Gang paa Gang er indskudt Perioder med stærkt forøget Indsats. En ikke uvæsentlig Aarsag til det gode Resultat maa sikkert søges i, at disse to Amter i mange Aar har været blandt de mest energiske til at dræbe syge Bifamilier (sml. Side 642).

Maribo Amt kan tjene som et Eksempel paa et jævnt godt undersøgt Amt, hvor det dog ikke er lykkedes at faa Pestprocenten til at gaa synderligt nedad igennem de første seks Perioder. I de to sidste Perioder er der derimod en væsentlig Nedgang, samtidig med at Antallet af undersøgte Familier er blevet tre-fire doblet. Denne Kursændring kan kun henføres til, at der i Tredverne kom en ny, dygtig Mand til, der har organiseret Arbejdet og samtidigt beordret større Afdræbning af syge Familier (sml. Side 642).

Alt i alt maa man konkludere, at en aarlig Undersøgelse af et større Antal, helst en Femtedel eller derover af Amtets Bestand, er et meget værdifuldt Hjælpemiddel til Bipestens Bekæmpelse, hvorimod Undersøgelse af kun faa Familier $^1/_{100}$ — $^1/_{25}$ af Amtets Bestand giver Pesten for store Chancer for at brede sig.

2. Betydningen af det Antal Bifamilier, der diagnostiseres som europæisk Bipest.

I de officielle Regnskaber over Bipestens Bekæmpelse, der offentliggøres hvert Aar i Tidsskrift for Biavl, er opført en Kolonne, der viser, hvor mange Dronninger der er blevet udskiftet. Disse Dronningsudskiftninger viser, at Tilsynsmanden

Tabel 5. Antal Bifamilier med europæisk Bipest, Procenten af de bipestinficerede Familier, der blev dræbt, samt de enkelte Tilsynsmænds Omraade.

De sorte lodrette Streger over to til tre Amter angiver, at Tallene før denne Tid gælder begge eller alle tre Amter.

† Gennemsnit for 1911—13; * Gennemsnit for 1939—41; ○ Gennemsnit for 1912—13.

Amt	Gennemsnitlig pr. Aar	1941—38	1937—34	1933—30	1929—26	1925—22	1921—18	1917—14	1913—10
Frederiksborg	Eurp. Bipest pCt...	4.2	4.9	5.1	13.9	22.4			
	Dræbt af syge pCt..	16.8	15.5	10.2	6.5	7.4	8.8	11.3	12.1
	1 Tilsynsm. pr. km²	184	184	202	230	336	403	323	†282
København	Eurp. Bipest pCt...	2.3	1.7						
	Dræbt af syge pCt..	15.2	17.1						
	1 Tilsynsm. pr. km²	77	93						
Holbæk	Eurp. Bipest pCt...	14.4	7.4						
	Dræbt af syge pCt..	10.3	5.7						
	1 Tilsynsm. pr. km²	262	324						
Præstø	Eurp. Bipest pCt...	7.6	7.1	12.2	31.3	42.5			
	Dræbt af syge pCt..	6.9	6.6	8.3	4.7	5.0	5.9	8.0	5.0
	1 Tilsynsm. pr. km²	250	306	306	422	450	354	269	†238
Sorø	Eurp. Bipest pCt...	21.3	35.4	20.1	27.5	19.4			
	Dræbt af syge pCt..	8.4	13.8	13.7	8.1	7.3			
	1 Tilsynsm. pr. km²	177	195	210	246	404			
Bornholm	Eurp. Bipest pCt...	94.5	89.4	90.6	69.4				
	Dræbt af syge pCt..	3.7	10.6	7.4	10.8				
	1 Tilsynsm. pr. km²	195	156	130	117				
Maribo	Eurp. Bipest pCt...	4.2	3.6	5.0	75.6	41.1			
	Dræbt af syge pCt..	30.7	14.7	14.3	12.2	15.1	2.2	1.8	16.0
	1 Tilsynsm. pr. km²	234	334	626	762	1170	540	413	†438
Odense	Eurp. Bipest pCt...	*6.7	20.2	31.4	28.5	55.4			
	Dræbt af syge pCt..	35.5	19.1	26.9	40.8	20.0	10.1	16.2	14.2
	1 Tilsynsm. pr. km²	270	354	531	920	493	276	281	†246
Svendborg	Eurp. Bipest pCt...	*33.3							
	Dræbt af syge pCt..	30.3							
	1 Tilsynsm. pr. km²	276							
Hjørring	Eurp. Bipest pCt...	0	0	1.2	4.7	24.6			
	Dræbt af syge pCt..	3.7	9.3	8.3	6.3	6.4	5.4	2.8	5.0
	1 Tilsynsm. pr. km²	2843	2843	1403	1403	1216	1074	960	†820

Tabel 5 (fortsat).

Amt	Gennemsnitlig pr. Aar	1941—38	1937—34	1933—30	1929—26	1925—22	1921—18	1917—14	1913—10
Thisted	Eurp. Bipest pCt...	30.0	4.0						
	Dræbt af syge pCt..	2.8	11.0						
	1 Tilsynsm. pr. km²	573	614						
Aalborg	Eurp. Bipest pCt...	33.7	24.8	3.3	31.6	37.6			
	Dræbt af syge pCt..	4.1	9.8	6.6	13.2	6.0	10.0	8.1	12.9
	1 Tilsynsm. pr. km²	1293	970	1293	2313	1293	896	1662	†1250
Viborg	Eurp. Bipest pCt...	18.4	5.6	3.3	31.4	29.3			
	Dræbt af syge pCt..	17.9	21.3	16.4	26.3	8.6	4.4	15.0	○7.6
	1 Tilsynsm. pr. km²	863	710	929	1510	863	863	863	○465
Randers	Eurp. Bipest pCt...	2.7	2.1	0.9	13.7	21.2			
	Dræbt af syge pCt..	9.8	10.0	8.7	13.7	17.5	16.1	4.1	19.2
	1 Tilsynsm. pr. km²	515	576	890	1223	1399	1475	890	†565
Aarhus	Eurp. Bipest pCt...	5.9	5.2	2.8	2.0	6.8			
	Dræbt af syge pCt..	10.8	7.0	2.5	2.8	2.3	3.3	2.0	○5.0
	1 Tilsynsm. pr. km²	224	349	976	888	1085	751	1220	○488
Ringkøbing	Eurp. Bipest pCt...	22.4	3.4	2.9	3.8	7.3			
	Dræbt af syge pCt..	9.0	9.8	8.4	9.3	8.8	11.9	17.0	4.2
	1 Tilsynsm. pr. km²	208	186	272	326	338	345	425	†549
Ribe	Eurp. Bipest pCt...	29.2	16.0	5.5	19.2	11.5			
	Dræbt af syge pCt..	8.7	11.0	14.7	9.7	8.1	7.3	6.5	5.4
	1 Tilsynsm. pr. km²	152	171	211	250	218	203	303	†367
Vejle	Eurp. Bipest pCt...	14.4	6.8						
	Dræbt af syge pCt..	21.8	21.9						
	1 Tilsynsm. pr. km²	144	161						
Haderslev	Eurp. Bipest pCt...	17.1	16.7	1.7	21.3				
	Dræbt af syge pCt..	16.3	14.1	21.4	25.4				
	1 Tilsynsm. pr. km²	666	444	533	394				
Tønder	Eurp. Bipest pCt...	0	0	0					
	Dræbt af syge pCt..	4.7	15.4	5.9					
	1 Tilsynsm. pr. km²	1303	1303	1042					
Aabenraa-Sønderborg	Eurp. Bipest pCt...	17.6	11.0	9.8					
	Dræbt af syge pCt..	8.0	8.8	7.0					
	1 Tilsynsm. pr. km²	152	139	174					

har ment at staa over for Tilfælde af europ. Bipest, som de i Følge deres Instrukser skal søge at helbrede paa denne Maade. I Tabel 5 er der paa Basis heraf beregnet den Procent den europ. Bipest udgjorde af de konstaterede Tilfælde af Bipest igennem Fireaarsperioderne, og paa Fig. 4 er indtegnet den europ. Bipests Forekomst i Perioden 1938—41. Som det vil ses, er Bornholm sort med 94.5 pCt., hvilket betyder, at Tilsynsmændene diagnostiserer alle Tilfælde som europ. Bipest, og har

Fig. 4. Den europæiske Bipests Forekomst udtrykt i Procent af de konstaterede Tilfælde af »Bipest«. Gennemsnit af Aarene 1938—41.

gjort det gennem alle Aar siden 1925, da Kampagnen startedes. I Tabel 1 ses det, at Bornholms Bipestprocent er gaaet ret stærkt tilbage gennem de tre første Perioder, men at Bekæmpelsen nu stagnerer. Tilbagegangen tyder paa, at Diagnoserne har været rigtige, da Pesten i modsat Fald vilde have bredt sig stærkt. At Bekæmpelsen nu er en March paa Stedet, er sikkert foraarsaget af stærk nedadgaaende Intensitet i Arbejdet og af det Faktum, at europ. Bipest slet ikke er saa let at komme fuldstændig til Livs som amerikansk Bipest. Tilsynsmændene benytter kun Dronningskifte, hvilket ikke altid er tilstrækkeligt; der maa samtidig en stærk Indsnævring af Yngelrummet, varm Pakning og Fodring til, saa Bierne tvinges til at holde meget rent. Ved stærke Anfald maa de syge Tavler smeltes om, og ved stærke Angreb i svage Familier, maa man opgive at helbrede og dræbe Familien (Tilsynsmændenes Instruks i Svejts). Ved denne Behandling forsvinder Pesten oftest af sig selv, men den kan ofte dukke op igen, hvis Bifamilien af en eller anden Grund svækkes, f. Eks. ved at sidde for koldt eller ved Optræden af Pukkelyngel. Der er saaledes Grund til at formode, at i de Amter, der er mest inficeret med denne Sygdom, har man svært ved at slaa Bipesten virkeligt ned. I Tabel 5 bemærker man saaledes, at Svendborg Amt, Aalborg Amt, Thisted Amt og Ribe Amt foruden Bornholms Amt er de Amter med størst Procent af denne Sygdom. Af disse er Svendborg og Ribe Amter hvide paa Kortet Fig. 2, medens Aalborg og Thisted Amter, der har 12.9—13.9 pCt. Pest, er ternede. Da Ribe Amt har vist en vældig Arbejdsindsats gennem mange Aar, er det lykkedes at tvinge Bipestprocenten som Helhed pænt ned, men den europ. Bipest udgør nu en større Del end tidligere, hvilket ogsaa bekræfter Vanskelighederne ved at slaa den ned. I Aalborg og Thisted Amter, hvor Arbejdsindsatserne er blandt de ringeste i Landet, kan man næppe vente at komme nogen Vegne, naar europ. Bipest udgør saa stor en Procent. Denne Procent er da ogsaa stigende, medens Total-Bipestprocenten igennem de to sidste Perioder er konstant, og Faldet fra de foregaaende sorte Perioder ikke er tilstrækkeligt. En anden Sag er, at hvis Diagnosen fra Tid til anden er gal, saa et Tilfælde af amerikansk Bipest bliver behandlet som europ. Bipest, maa man se i Øjnene, at Smitten kan spredes kolossalt og gøre Bekæmpelsen i daarligt organiserede Amter endnu mere haabløs. Set fra dette Synspunkt maa det betragtes som en Fordel, at flere Amter, og blandt disse de stærkt bipestinficerede Præstø Amt og Randers Amt, betragter sig som temmelig fri for

europæisk Bipest, d. v. s. at syge Familier med ikke erkendte Tilfælde af denne Sygdom behandles for amerik. Bipest med *Mc Evoys* Metode, der i Forbindelse med god Pakning og Fodring er effektiv mod denne Sygdom. Det er blot meningsløst dyrt for mange Biavlere at faa benyttet denne skrappe Kur, hvor en mildere Metode, der gav Mulighed for noget Honningudbytte, kunde være blevet anvendt.

Den i Henhold til Bipestregnskaberne meget ujævne Fordeling af europæisk Bipest gør, at man daarligt kan tro helt paa de stillede Diagnoser. F. Eks. i Hjørring Amt, der grænser op til to stærkt inficerede Amter, skal der efter Opgivelse ikke være set europ. Bipest i otte Aar. Forklaringen herpaa er uden Tvivl, at i denne Periode har der kun arbejdet een Tilsynsmand i dette Amt. Hvis han ikke er helt sikker paa at kende europ. Bipest, diagnostiseres al Yngelsygdom til amer. Bipest, eller skulde han virkelig gennem otte Aar have været »heldig« at komme i Egne, hvor de 121—228 Familier, han gennemsnitlig har undersøgt aarlig, har været fri for denne Sygdom? I Tønder Amt, hvor der ligeledes arbejder kun een Tilsynsmand, er der gennem de sidste tolv Aar angivet nul Procent europ. Bipest. I Randers Amt er Procenten ogsaa mistænkelig lav. Her er ganske vist flere Tilsynsmænd, men da Undervisningen af nye Tilsynsmænd ofte gives af Amtets egne Tilsynsmænd, kan det maaske hænde, at en hel Egns eller Landsdels Tilsynsmænd efterhaanden kan faa et bestemt Syn. Hvis dette ikke er helt rigtigt, vil Tilsynsmændene nemt foraarsage megen Skade, hvor de kommer frem under deres Arbejde, for det er jo en gammelkendt Sag, at hvad der er lært praktisk og gennem Øjet og Øret hænger bedre fast end en skreven Instruks' Ord. Der bør saaledes gøres noget alvorligt for at faa alle Tilsynsmændene undervist efter den samme Plan, samt fra Tid til anden supplere de tidligere uddannede Tilsynsmænds Viden. Fællesledelsen har gjort et Skridt i denne Retning ved fra Tid til anden, sidst i 1932, at afholde et »Landskursus«.

3. Betydningen af de dræbte Familiers Antal.

I de danske Rapporter er desværre ikke oplyst, hvor stor en Procent af de behandlede Bigaarde, der viser Tilbagefald efter et Helbredelsesforsøg. Fra Svejts foreligger fra tidligere Tid en Række Oplysninger, der viser at Tilbagefaldsprocenten svingede meget, ofte til 25 pCt. eller mere, saa man saa sig nødsaget til at instruere Tilsynsmændene om i større Udstræk-

ning at dræbe de syge Familier. I U. S. A. har Tilsynsmændene ikke Tid til Helbredelsesforsøg, saa enhver syg Familie dræbes, og alt løst Indhold til Stadet brændes paa Stedet. Vor hjemlige Bipestlov hjemler Ret til at dræbe Familier, der er saa svage, at det skønnes umuligt at helbrede dem. Af Tabel 5, hvor Afdræbningsprocenten af de syge Familier staar opført, ser man, at der i de forskellige Amter er blevet gjort meget forskellig Brug af denne Ret.

For Perioden 1938—41 ligger Maribo, Odense og Svendborg Amter forrest, alle med over 30 pCt. dræbte. Bipestprocenten var henholdsvis 3.3 — 5.3 og 1.6, d. v. s. blandt de bedste i Landet. Odense og Svendborg Amter har ellers ikke ydet noget meget intenst Arbejde, men de har gennem alle Aar været blandt de Amter, der dræbte flest syge Familier, saa her skal Hovedaarsagen til det gode Resultat sikkert søges. I Maribo Amt er Afdræbningsprocenten først i den sidste Periode kommet saa højt op, hvilket i Fællesskab med den meget intense Undersøgelse maa være Aarsag til det stærke Fald i Bipestprocenten.

Efter disse tre Amter følger det energiske Vejle Amt (21.8 pCt.), der ligeledes er blandt de hvide paa Kortet Fig. 2. Som Nr. fem følger Viborg Amt (17.9 pCt), der gør sig bemærket ved at holde Bipesten ret hæderligt nede, dog uden Forbedring gennem de sidste Perioder (tværtimod), selv om Arbejdsindsatsen har været middelmaadig. Aarsagen, til at det ikke er gaaet værre, er sikkert at søge i det Faktum, at Viborg Amt gennem de sidste fire Perioder har været blandt de mest energiske til at dræbe syge Familier.

Blandt de Amter, der har gjort ringest Brug af denne Ret, finder man Thisted Amt (2.8 pCt.), Hjørring og Bornholms Amter (3.7 pCt.), Aalborg Amt (4.1 pCt.), Tønder Amt (4.7 pCt.) og Præstø Amt (6.9 pCt). Et Blik paa Kortet Fig. 2 viser, at Forholdene er langtfra tilfredsstillende i de fire første og det sidste af disse Amter, medens Tønder Amt er mellem de hvide. Aarsagen hertil maa sikkert søges i, at dette Amt som nævnt behandles af kun een Mand. Hvis denne Mand, der i alle Tilfælde kan overkomme at undersøge overordentlig mange Familier, arbejder meget dygtigt, kan han godt opnaa gode Resultater uden at dræbe med haard Haand, men det kræver, at han er fuldkommen fortrolig med Smittemulighederne og tager nøje Hensyn dertil. I Almindelighed kan man næppe regne med, at Tilsynsmændene har denne Viden og arbejder renligt nok, saa det er næppe sjældent, at andre Familier smittes under For-

søget paa at redde en Familie, f. Eks. ved Røveri eller paa anden Maade, d. v. s. Forsøget paa at redde en daarlig Familie kan blive meningsløst dyrt.

I denne Henseende er det interessant at se paa Bipestprocenten i den danske Storbiavl, der ledes af Inspektør *H. Roland*. Denne Biavl, der omfatter flere Tusinde Familier, behandles efter amerikanske Principper, d. v. s. skaanselsløs Dræbning af alle syge Familier. Bipestprocenten af alle indvintrede Familier var som følger (*H. Roland,* 1942):

1934 : 4.7	1938 : 1.1
1935 : 2.3	1939 : 0.9
1936 : 0.6	1940 : 1.1
1937 : 1.2	1941 : 0.3

I Tidsskrift for Biavl er for 1939 og 1940 publiceret Resultaterne af den Kontrolundersøgelse, en udsendt Tilsynsmand fra Danmarks Biavlerforening har foretaget. Han fandt i 1939 0.5 pCt. syge af 184 tilfældigt undersøgte og i 1940 0.0 pCt. syge af 231 tilfældigt undersøgte. Som man vil se, er Rolands Talangivelser større, saa selv Tvivlere kan være overbevist om Tallenes Rigtighed. Desværre er Grundtallene ikke publiceret, men Gennemsnitsprocenterne for de to Fireaarsperioder vil sikkert komme til at ligge nær 2.7 pCt og 0.8 pCt. Der er saaledes en paafaldende Forskel mellem disse Tal og den gennemsnitlige Sygdomsprocent i de Amter, i hvilke Familierne findes spredt. Største Parten staar i Præstø Amt (med 14.1 og 13.7 pCt. Pest og 6.6 og 6.9 pCt. Afdræbning i de samme to Perioder), en større Del i Sorø Amt (med 9.8 og 8.8 pCt. Pest og 13.8 og 8.4 pCt. Afdræbning), nogle i Københavns Amt (med 12.0 og 7.7 pCt. Pest og 17.1 og 15.2 pCt. Afdræbning), medens et mindre Antal findes i Maribo og Holbæk Amter. Forholdene i Bigaardene, der behandles med 100 pCt. Afdræbning af syge Familier, er saaledes langt bedre end i Amterne, men selvfølgelig maa det bemærkes, at alle Rolands Bigaarde gennemgaas af bipestkyndige Folk flere Gange om Aaret, medens Amternes Bigaarde i bedste Fald gennemgaas hver 11. (Præstø Amt), 7. (Sorø Amt) og 5. Aar (Københavns Amt). Faren for, at Bierne fra Rolands strængt behandlede Bigaarde skal hente Pesten et eller andet Sted i de stærkt inficerede Amter, er temmelig stor, saa Pestprocenten kan i hans Bigaarde næppe trykkes stort længere ned, end den allerede er.

Alt i alt maa man konkludere, at en haardhændet Afdræbning af syge Familier er et godt Vaaben mod Bipesten. Hvis man gaar lidt paa Akkord og nøjes med at dræbe alle svage Familier, er man allerede et godt Stykke fremme paa den rette Vej, og hvis man samtidig sørger for, at alle smittede Tavler uskadeliggøres[1]), vil man hurtigt kunne tvinge Procenten væsentlig længere ned, end den er nu. Under normale Forhold bør Tilsynsmanden efter amerikansk Princip brænde alle Tavler, Dækbrædder og Indskud i en Fordybning i Jorden, hvorimod det i en voksknap Tid (f. Eks. nu under Krigen) maa være nok at brænde Rammer og Dækbrædder samt give Ejeren de udskaarne Tavler indpakket i Papir overstænket med Karbolvand, saa de ikke virker tiltrækkende paa Røvere.

4. Betydningen af Tilsynsmændenes Antal.

I Tabel 5 er opført det Areal, hver enkelt Tilsynsmand burde undersøge, hvis Amterne var delt ligeligt op mellem Tilsynsmændene. Som man vil se, varierer dette Areal mellem 77 km² (Københavns Amt) og 2843 km² (Hjørring Amt). Man kan ikke undgaa at se det absurde i at lade een Mand betjene saa stort et Areal. Han skulde være overordentlig flittig for at gøre Forholdene blot nogenlunde forsvarlige og tillige forsynet med Motorkøretøj. Som Forholdene er, har han kun undersøgt 121 og 228 Familier om Aaret i de to sidste Perioder, hvilket ikke er mere, end flere Tilsynsmænd hver undersøger i andre Amter f. Eks. Holbæk med 6.5 Tilsynsmand, Maribo med 7.5 og Viborg med 3.5 Tilsynsmand. De to første Amter er godt halvt saa store som Hjørring Amt, medens det sidste er lidt større end dette. Naar der undersøges saa faa, kan man ikke lade være med at tvivle lidt paa Paalideligheden af den opgivne Sygdomsprocent.

I Tønder Amt, hvor der som nævnt kun er een Tilsynsmand, der saaledes skal betjene et Areal paa 1303 km², arbejdes der langt mere energisk, idet han gennem de to sidste Perioder har undersøgt 874 og 953 Familier aarlig. Hvis saa energisk en

[1]) Under de nuværende Forhold beholder Ejeren Tavlerne under Forudsætning af, at de snarest smeltes om, uden at Bierne kan komme til dem. Det viser sig dog atter og atter, at dette Paabud ikke overholdes, saa »smukke Tavler« sorteres fra og gemmes til senere Lejlighed. Det er ubegribeligt, at mange Mennesker stadigt praktiserer denne Taktik, for Pestsmitten og Tab af Udbytte følger uvægerligt efter. Det er disse magasinerede Tavler, der kommer frem, naar det er gode Honningaar, hvorved Bipesten dette og det følgende Aar viser et tydeligt Opsving.

Mand er fremragende dygtig, kan man maaske se igennem Fingre med, at der kun er een Tilsynsmand, men er det en Middelmaadighed, er det uforsvarligt. En anden Sag er, om der er truffet Forberedelser til at skaffe hurtig Erstatning, hvis han pludselig faar Forfald.

Samler man de Amter, hvor Tilsynsmændene har de største Arealer under sig, viser det sig, at man atter faar Hovedparten af de Amter, hvor Forholdene er mest utilfredsstillende: Hjørring, Thisted, Aalborg, Viborg og Randers Amter. Viborg Amt er ganske vist ikke saa slemt som de fire andre, hvilket formodentlig skyldes den større Afdræbningsprocent, men man kan ikke undgaa at lægge Mærke til de tre sidste Perioders stigende Sygdomsprocent, der viser, at Arbejdet er i en daarlig Gænge. I Haderslev Amt arbejder kun to Tilsynsmænd, men de er hver for sig lige saa flittige som den ene i Tønder Amt. Blandt de daarligste Amter mangler iblandt de nævnte kun Præstø og Bornholms Amter, hvor der begge Steder er et passende Antal Tilsynsmænd, der i og for sig arbejder temmelig flittigt. Bornholms Amt med den store Procent europ. Bipest er maaske undskyldt under den nuværende usikre Behandling af denne Sygdom, hvorimod der formentlig maa være en Fejl ved Forholdene i Præstø Amt, enten i Organisationen eller i Tilsynsmændenes Dygtighed.

Blandt de Amter, hvor Tilsynsmændene har de mindste Distrikter, ligger Vejle Amt (144 km^2), Ribe Amt (152 km^2) og Aabenraa-Sønderborg Amt (152 km^2) forrest af de egentlige Landdistrikter. Forholdene i disse Amter er Gang paa Gang fremhævet som helt tilfredsstillende paa det nuværende Tidspunkt, hvorimod Københavns Amt, der har en Tilsynsmand pr. 77 km^2, tilsyneladende har store Vanskeligheder ved at bringe Bipestprocenten ned. Aarsagen hertil er Tilsynsmændenes fortvivlede Arbejde med at finde Bigaarde i Villahaver, der oftest er uoverskuelige fra Vejen, og hvor man sjældent ved, om en af Naboerne har Bier. Københavns Amt er sikkert det Amt, der har størst Medlemsprocent, men den tilbageblevne lille Rest Biavlere, der sjældent er interesseret nok, kan ved Uvidenhed foraarsage Smitte atter og atter, til deres Bigaarde ad Aare bliver fundet og kureret. Man ser her det berettigede i Kravet om en Fortegnelse over alle Biavlerne.

Det er Amtsledelsernes Fejl, hvad enten det er Sløvhed eller Aftale med Tilsynsmændene, at der i mange Amter er for faa Tilsynsmænd. Nogle Tilsynsmænd er tilsyneladende interes-

seret i at være faa om Arbejdet, da de derved kan opnaa forholdsvis høj Fortjeneste, men Hovedparten er dog kede af de urimelige store Arealer. Undersøgelsen bliver herved utilstrækkelig og samtidig spildes meningsløs megen Tid med at cykle frem og tilbage. I en Kritik af Ordningen fremhævede *N. J. Nielsen* (1933), at til Trods for det godt betalte Arbejde meldte snart en snart en anden Tilsynsmand sig fra, da det i Længden er utilfredsstillende at bære Vand til Danaidernes bundløse Kar. Paa denne Maade opnaas en højst uheldig Sortering af Tilsynsmændene, idet de dygtige, der hurtigt føler sig trykket af det utilfredsstillende Resultat, efterhaanden melder sig fra, saa de, der ser mere paa de økonomiske Fordele, efterhaanden kommer til at udgøre for stor en Procent. Disse Forhold fremkalder nemt Tilsynsmænd af den Type, Dyrlæge *N. Grønkjær* (1931) sigtede til.

Der er dog ingen Tvivl om, at en stor Procent af Danmarks Tilsynsmænd er dygtige, men for kun at have dygtige og idealistiske Folk i Rækkerne, maa der gøres mere for dem. Det er ikke nok at give en forholdsvis god Betaling. Arbejdet maa tilrettelægges grundigt for dem, saa de kan udnytte Tiden saa godt som muligt (og derved opnaa højere Fortjeneste), og der maa sørges for den bedst mulige Diagnosehjælp. Samtidig bør der indføres Æresbevisninger for de Tilsynsmænd, der har faaet renset deres Distrikt for Pest, og om muligt Præmier.

Den økonomiske Baggrund.

Der er en økonomisk Baggrund for Vanskelighederne ved at bekæmpe Bipesten. Statens 12.000 Kr. sammen med de ca. 4.000 Kr. fra Biavlerforeningerne er selvfølgelig en hel Del, men er hele Administrationen og Organisationen ikke førsteklasses, kommer disse Penge ikke til at gøre den Gavn, de skal. Der hersker f. Eks. i mange Amter en højst uheldig Trafik med at bruge alle Pengene ved Undersøgelserne i Maj, saa Kassen senere paa Sommeren er tom. I de daarligste Amter lader man saa senere anmeldte Tilfælde af Pest passe sig selv til næste Aar. Resultatet deraf kan man tænke sig til. Nogle Formænd giver end ikke Raad i saadan en Sag, hvilket fremgaar af en Forespørgsel under Mærket C. M. (1931) i Tidsskrift for Biavl, der beder om Raad til Behandling af 4 pestsmittede af 6 kraftige Familier (det vil formodentlig sige, at det er nysmittede Familier). Han skriver: »Jeg henvendte mig straks til Formanden for den stedlige

B. F., men fik det Svar, at der næppe kunde foretages noget i Aar, dels fordi de overfyldte Stader er vanskelige at behandle, dels fordi der her paa Egnen findes saa mange Stader med Pest, at de alligevel ikke kan blive behandlet alle i indværende Aar«. At denne Fremgangsmaade ikke er sjælden fremgaar af Udtalelser, man hører Gang paa Gang. Er det mange Steder, man bærer sig saaledes ad, undrer man sig over, at Statens totale Tilskud paa ca. 300.000 Kr. virkelig har formaaet at sikre en March paa Stedet, da det lige saa godt kunde være gaaet den gale Vej, f. Eks. som i Randers Amt (sml. Fig. 3).

De lokale Foreninger burde af deres egne Midler kunne klare saadanne sent anmeldte Tilfælde af Pest og helst tilskyde en god Part til det rigtige Undersøgelsesarbejde. Af Danmarks 140 Lokalforeninger er der kun 3 Foreninger, der kræver 4.50 Kr. i Aarskontingent, 18 kræver 4.00 Kr., medens 30 kræver 3.50 Kr. og 73 3.00 Kr. De faa Foreninger, der faar det højeste Kontingent, har Mulighed for — og bruger det ogsaa — at faa Midler til Hjælp til Bipest Arbejdet, hvorimod over Halvdelen af Foreningerne næppe kan ofre noget paa denne Sag, idet 2.00 Kr. af Kontingentet forlods gaar til Tidsskriftet foruden noget til Amtsforeningen. Spørgsmaalet er da, om det er god Økonomi for Medlemmerne at sætte et lavt Kontingent og samtidig udsætte Medlemmerne for stor Smittefare. Tager man Randers Amt i den sidste Fireaarsperiode som Eksempel, og gaar man ud fra, at den fundne Procent i dette daarligt behandlede Amt gælder saa nogenlunde for et Gennemsnit af alle Bigaardene, kan man regne med, at ca. 15 pCt. af alle Stader er smittede. Af Amtets mindst 7700 Familier giver det 1155, der ikke eller næsten ikke kan give noget Udbytte. Danmarks normale Gennemsnitsudbytte er omkring 15 kg Honning pr. Familie, d. v. s. at ca. 17.325 kg Honning til en normal Værdi (2.60 Kr. 1938) af ca. 45.000 Kr. ikke er blevet høstet. Fordeles denne Sum paa Amtets 1300—1400 Biavlere, viser det sig, at hver enkelt er blevet snydt for ca. 33 Kr. paa Grund af Bipesten. Man skulde tro, at det bedre kunde betale sig at give 1,50 Kr. mere i Kontingent og faa slaaet Bipesten ned til et Minimum, frem for stadig at leve under saa usikre Kaar, at hver enkelt har stor Risiko for at gaa Glip af 39 Kr. (Honningtab pr. Stade) eller et Multiplum deraf, naar Pesten kommer paa Besøg.

Prøver man at vurdere Skaden for hele Landet, viser den følgende Tabel de officielle Tal for den sidste Fireaarsperiode:

	Antal undersøgte Familier	Antal Familier angrebne af Pest	Antal Familier svovlede	Pest pCt.	pCt. svovlede (d. v. s. dræbte)
1941	20575	924	76	4.5	8.2
1940	17721	831	115	4.7	13.8
1939	28281	1318	206	4.7	15.6
1938	28857	1960	266	6.8	13.8

Man ser, at Krigen har sat umiskendelige Spor i Arbejdsindsatsen og i Procenten af de svovlede Familier. Gennemsnitspestprocenten bliver 5.3 pCt., og gennemsnitlig er der dræbt 166 Familier om Aaret.

Regner man forsøgsvis med 4.7 pCt. smittede af vore ca. 190.000 Bifamilier, skulde 8.900 Familier intet Udbytte give, hvilket vil sige et Tab paa 133.500 kg Honning til en Førkrigsværdi af 347.000 Kr. Hertil kommer Værdien af de 166 dræbte Familier, saa det totale aarlige Tab bliver ca. 355.000 Kr. Da flere af de danske Amter, som det er fremgaaet af det foregaaende, er dygtigt behandlet, er denne Procent nok noget for høj for hele Landet, men selv om den skulde være to Gange for høj, er det et alvorligt Tab for Landet og de Biavlere, der aarligt rammes af Sygdommen. Da Hovedparten af Biavlerne er Smaafolk, der søger at supplere en beskeden Indtægt med dette Bierhverv, er Gennemsnitstabet paa ca. 150 Kr. uforholdsmæssig meget at miste.

Denne Trediedel Million Kroner aarligt er selvfølgelig for intet at regne set under Samfundshusholdningens Synsvinkel, men da Tabet bæres af gennemgaaende mindrebemidlede, der samtidig mister Glæden og maaske Interessen for Biavl, er det en meget alvorlig Sag. Frøavlere og Havebrugere, der har haardt Brug for Bierne i Bestøvningens Tjeneste, er heller ikke tjent med at faa udført utilstrækkelig Bestøvning som Følge af Biernes Svækkelse eller Døen ud af Sygdommen.

Resultatet af denne Oversigt over Bipestbekæmpelsen kan sammenfattes deri, at Arbejdet har været tilfredsstillende i ca. en Trediedel af de danske Amter, d. v. s. den her anvendte Fremgangsmaade med stor Undersøgelsesprocent og stor Afdræbningsprocent samt rationel Opsøgning af Smittecentret og Eftersyn i en Flugtradius derom, er god; men med den ringe videnskabelige Støtte til Arbejdet viser det sig, at Resultatet er utilfredsstillende, naar det er mindre dygtige Folk, der staar

for Lokalledelserne. Danmarks Biavlerforening har søgt at fremme den videnskabelige Hjælp til Biavlen ved i 1936 at indsende et Andragende til Landbrugsministeriet om at faa oprettet et Forsøgslaboratorium for Biavl og en Diagnosestation for Bisygdomme. Dette Andragende blev støttet af Landbrugs- og Havebrugsorganisationerne og senere af »Udvalget til Biavlens Fremme i Danmark«, der blev dannet efter et Møde i »Det kgl. danske Landhusholdningsselskab«. Der opnaaedes trods flere Henvendelser aldrig noget Resultat. Et Andragende fra en Lokalforening foraarsagede senere ad Omveje, at det i 1941 endelig lykkedes at faa oprettet en Forsøgsvirksomhed for Biavl »Statens Biavlsforsøg«, men stadig staar Sygdomsbekæmpelsen uden synderlig videnskabelig Støtte.

Lykkes det ogsaa her i Landet at faa et Diagnoselaboratorium, vil Tilsynsmændene faa betydelig bedre Hjælp. Arbejdet kan derved blive mere rationelt og mere tilfredsstillende for disse, saa de dygtigste vil bevare Interessen for Arbejdet. Udnyttelsen af Statstilskuddet og Biavlerforeningens Midler vil derved kunne blive betydeligt bedre, hvorved man kan vente en hurtigere Tilbagetrængen af Sygdommen end under de nuværende Forhold.

English Summary.

The present investigation is based on the annual official account of the number of bee families examined and that treated for American or European foulbrood. As the amount of work done has been very different in the various Danish counties the modes of procedure can be compared, and it can be proved that the counties which examined the greatest number of bee families and killed the largest number of sick families obtained the best results.

The number of families which is examined annually varies from one county to the other between 31.5 and 2.9 per cent. of the total number of bee families in the counties (table 3), and the area which has to be examined by each superintendent varies from 77 to 2843 sq. km. (table 5). The disease percentage, i. e. the number of sick families of those examined, varies in the last period of four years between 1.6 and 16.4 per cent. (table 1). Only in one third of the Danish counties have those in charge of the foulbrood control taken such efficient measures that the result is satisfactory at the time of the control campaign (white areas on the map fig. 2). The cause of the unsatisfactory result must be sought partly in the insufficiency of the investigation, partly in

too scanty help being given to the superintendents in the diagnosis (from the veterinary serum-laboratory). In order to control the foulbrood and make a better use of the comparatively large funds allocated it is necessary to establish a real diagnosis laboratory for bee diseases.

Litteratur.

1. Atlas over Danmark, under Redaktion af Prof. Dr. *Niels Nielsen.* 1943.
2. *L. Bahr:* Den danske Biavls Fremtidsperspektiv. Tidsskrift for Biavl, 65. pp. 127—129, 143—146, 155—158. 1931.
3. *L. Bahr:* Et Besøg hos Dr. O. Morgenthaler (Liebefeld-Bern). T. f. B. 73. pp. 8—14. 1939.
4. *N. Grønkjær:* Bipest. T. f. B. 65. pp. 11—12. 1931.
5. *Carl Hansen:* Bipestloven. T. f. B. 42. pp. 85—86, 101—102, 117—119. 1908.
6. *G. Holst Jensen:* Nytaarstanker om Bipesten og dens Bekæmpelse. T. f. B. 69. pp. 7—8. 1935.
7. *G. Holst Jensen:* Bipestens Bekæmpelse i Danmark. T. f. B. 71. pp. 61—64. 1937.
8. *C. M.* under »Spørgsmaal og Svar«. T. f. B. 65. p. 124. 1931.
9. *O. Morgenthaler* u. *W. Fyg:* Die Verbreitung der Bienenzucht in der Schweiz. Schw. Bienen-Zeitung. Hft. 12. 1936.
10. *N. J. Nielsen:* Organisering af Bipestarbejdet. T. f. B. 67. pp. 48—49. 1933.
11. *H. Rasmussen:* Bisygdomme. T. f. B. 76. pp. 62—63. 1942.
12. *H. Roland:* Bipestarbejdet. T. f. B. 76. pp. 158—159. 1942.
13. *Axel Thomsen:* Vore Bisygdommes Konstatering. T. f. B. 76. pp. 38—39. 1942.

Staldgødningens Vinter-Opbevaring.

Aabent Møddingsted og Møddinghus. 1938-1942

Ved **Karsten Iversen.**

---

368. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I Tilslutning til Forsøg med forskellig Opbevaringstid og Udførselstid for Staldgødning, hvor Gødningen opbevares i Møddinghus, er der ved Askov og Lyngby Forsøgsstation i 1938—42 indlagt Forsøgsled, hvor Staldgødningen opbevares i aabent Møddingsted. Der bliver herved Lejlighed til paa de to Forsøgssteder at drage en Sammenligning mellem Opbevaring af Staldgødning i aaben Mødding og i Møddinghus.

Resultatet af de fire første Aars Forsøg forelægges i nærværende Beretning, der er udarbejdet af Forstander *Karsten Iversen*, Askov, med Bistand af Assistent *K. Dorph-Petersen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Ved Staldgødningens Opbevaring sker der et Kvælstoftab ved Fordampning af Ammoniak fra Møddingens Overflade, ligesom der ifølge ældre Undersøgelser ved Mikroorganismers Virksomhed kan dannes frit Kvælstof i Møddingens dybere Lag. Under Opbevaringen sker der tillige en Frasivning af Møgsaft, der indeholder baade Kvælstof, Fosforsyre og Kali. For saa vidt Møgsaften ikke opsamles og anvendes, sker der ved Bortsivningen af Møgsaften et Tab af baade Kvælstof, Fosforsyre og Kali.

Forsøg med Opbevaring af Staldgødning i Møddinghus og aaben Mødding er tidligere gennemført ved Aarslev Forsøgsstation i 1911—1926. I disse Forsøg er der ikke gennemført Kontrol med den frasivede Møgsaft, idet denne har haft Afløb

direkte til Ajlekummen og er opbevaret sammen med Ajlen. Beregnes Tabet for fast og flydende Gødning under eet, har dette andraget:

	Kvælstoftab
Møddinghus med Afløb til Ajlekummen	6 pCt.
Aaben Mødding » » do.	7 pCt.

Tabet ved Opbevaring af Staldgødning i Møddinghus og i aaben Mødding har saaledes været omtrent ens. Men det maa her erindres, at Regnvandet, der faldt paa den aabne Mødding, blev opsamlet og anvendt sammen med Ajlen. Beregnes Mængden af Møgsaft som Forskellen mellem den indvejede Ajle og den samlede Mængde udvejede Ajle + Møgsaft, har Møgsaften i Møddinghus kun andraget 210 kg mod 2330 kg pr. Ko eller 4 m^2 Møddingflade i aabent Møddingsted. Da al Møgsaften blev opsamlet, stammer Tabet, der er bestemt i Aarslevforsøgene saaledes udelukkende fra Fordampning af Ammoniak eller Tab af frit Kvælstof.

I den Forsøgsrække, som her skal omtales, er Hovedvægten lagt paa en Bestemmelse af Bortsivningstabet — Møgsaftens Mængde og Værdi —, og der er udført Analyser baade af Kvælstof, Fosforsyre og Kali i denne.

Forsøgene, der alene omfatter fast Staldgødning, er udført med Gødning taget fra Forsøgsstationernes almindelige Besætning, der omfatter baade Heste, Køer og Svin.

Planen for Forsøgene har været:

1. Staldgødning opsamlet i Sept. opbevaret til December
2. do. » do. » Februar
3. do. » do. » Marts—April

Alle Forsøgsled er gennemført ved Opbevaring baade i Møddinghus og i aabent Møddingsted.

Staldgødningen er opbevaret i Cementkummer 1.0 × 1.5 m og ca. 1.4 m dybe. I Bunden ligger en Trærist, og fra hver Kumme er der Afløb for Møgsaften, der opsamles i Spande. Hver Kumme rummer fra 1400—1700 kg Staldgødning, og Møddingen er opbygget i en Højde af 1.25—1.50 m.

De første Vanskeligheder ved at udføre Opbevaringsforsøg med Staldgødning ligger i at udtage Middelprøver til Analyse af et saa uensartet Materiale. Disse Vanskeligheder har man søgt at begrænse ved at anvende Avner eller Hakkelse som Strøelse og dels ved at udtage mange Fællesprøver.

Staldgødningen til alle Kummer indenfor hvert Forsøg er opsamlet samtidig. Indvejningerne er ved Askov foretaget af 3—4 Gange, ved Lyngby af 1 eller 2 Gange. Ved hver Indvejning er Staldgødningen blandet 3—4 Gange, og der er hver Gang udtaget 3—5 Fællesprøver til Analyse. Ved hver Paafyldning er Staldgødningen afvejet i Portioner à 50 kg, og disse er efter Tur fordelt til de forskellige Kummer. Ved denne Fremgangsmaade har man tilstræbt saa vidt muligt at faa Staldgødning af samme Beskaffenhed i alle Kummer, der hører til samme Forsøg.

Møgsaften opsamles i Spande og vejes Tid efter anden. Ved hver Vejning udtages en Prøve, der tilsættes Tuluol, og ved Forsøgets Afslutning sammensættes en Fællesprøve i Forhold til de Mængder, som Enkeltprøverne repræsenterer.

Da Prøveudtagningen af Møgsaften er langt lettere end af den faste Staldgødning, vil det forstaas, at »Bortsivningstabet« i disse Forsøg er betydeligt sikrere bestemt end »Fordampningstabet«, der beregnes som Forskellen mellem indvejet Kvælstof og udvejet Kvælstof i Staldgødning + Møgsaft.

I Forsøg med Opbevaring af Staldgødning i Møddinghus og aaben Mødding samler Hovedinteressen sig om Bortsivningstabet —, hvor store Mængder Kvælstof, Fosforsyre og Kali, der tabes, naar Møgsaften fra det aabne Møddingsted ikke opsamles og anvendes.

Alle Forsøgenes Enkeltbestemmelser, Vægt af Staldgødning ved Indvejning og Udvejning, Vægt af Møgsaft samt Resultater fra Analyser fra hvert enkelt Forsøgsled for de 4 Aar fremgaar af Hovedtabellerne.

Forsøgene ved Askov.

Resultatet af Forsøgene med forskellige Opbevaringstider som Middel for de 4 Aar fremgaar af Tabel 1. De to øverste Afsnit giver Oplysning om henholdsvis Staldgødningens og Møgsaftens Mængde og det procentiske Indhold af Plantenæringsstoffer, og i de to sidste Afsnit er Staldgødningens og Møgsaftens Mængde og Indhold omregnet i Procent af Staldgødningens Indhold ved Forsøgets Begyndelse.

Til Forsøgene er i hver Kumme indvejet 1600 kg Staldgødning, og denne har i Gennemsnit bestaaet af 70 pCt. Ko-, 21 pCt. Heste- og 9 pCt. Svinegødning. Den anvendte Mængde Strøelse har andraget ca. 4 pCt. af Staldgødningens samlede Vægt.

Tabel 1. Opbevaringsforsøg ved Askov.

Staldgødning opbevaret forskellig Tid i Møddinghus eller aaben Mødding.

1938—42.

Septemberopsamling	Opbevaringstid i Dage	Møddinghus				Aaben Mødding			
		kg	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	kg	Kvælstof	Fosforsyre	Kali
Staldgødningens Mængde og procentiske Indhold.									
Ved Indvejning		1600	0.529	0.307	0.447	1600	0.529	0.307	0.447
» Udvejning i Dec.	69	1338	0.572	0.363	0.467	1483	0.495	0.326	0.386
» » i Febr.-Marts	154	1318	0.567	0.358	0.460	1507	0.478	0.317	0.329
» » i April	185	1329	0.562	0.368	0.441	1422	0.484	0.331	0.333
Møgsaftens Mængde og procentiske Indhold.									
Ved Udvejning i Dec.	69	141	0.236	0.038	0.498	365	0.208	0.040	0.428
» » i Febr.-Marts	154	153	0.231	0.036	0.483	630	0.178	0.025	0.369
» » i April	185	163	0.236	0.041	0.495	713	0.167	0.028	0.337
Den udvejede Staldgødnings og Møgsafts Mængde og Indhold i pCt. af den indvejede Staldgødnings.									
Staldgødning									
Ved Udvejning i Dec.	69	84	90	99	87	93	86	98	80
» » i Febr.-Marts	154	82	88	96	85	94	84	96	69
» » i April	185	83	88	99	82	89	81	95	66
Møgsaft									
Ved Udvejning i Dec.	69	9	4	1	10	23	10	3	22
» » i Febr.-Marts	154	10	4	1	10	39	14	3	32
» » i April	185	10	5	1	11	45	15	4	34

Som det ses af Tabellen har det procentiske Indhold af alle tre Næringsstoffer (med Undtagelse af Kali ved Aprilopbevaring) ved Opbevaring i Møddinghus været tydeligt større i den opbevarede end i den friske Staldgødning. Efter Opbevaring i aaben Mødding har det procentiske Indhold af Kvælstof og Kali derimod været mindre end i den friske Gødning. Det maa i denne Forbindelse erindres, at det procentiske Indhold bliver desto lavere, jo mere Regnvand, der falder paa Møddingen.

Af Tabellens tredie og fjerde Afsnit fremgaar det, at Bort-

sivningen af Møgsaft i Møddinghus hovedsagelig foregaar i de første to Maaneder. Saavel Staldgødningens Vægt som Møgsaftens Vægt og Indhold er ikke ændret væsentlig ved den forlængede Opbevaringstid.

For den aabne Møddings Vedkommende — hvor Nedbøren for en meget væsentlig Del er afgørende for Møgsaften — stiger Mængden af Møgsaft stærkt med Opbevaringstiden, og samtidig falder det procentiske Indhold af Næringsstoffer.

Beregnet i Procent af Staldgødningens Vægt ved Indvejningen, har Mængden af Møgsaft i Møddinghus andraget 9—10 mod 23—45 pCt. i aaben Mødding. Tabet i Plantenæringsstoffer, der er bortsivet med Møgsaften, har i Møddinghus kun andraget 4—5 pCt. Kvælstof, 1 pCt. Fosforsyre og 10—11 pCt. Kali, ens for alle Opbevaringstider. I aaben Mødding stiger Kvælstoftabet til 10—15 pCt. og Kalitabet til 22—34 pCt. Tabet af Fosforsyre, der i ringe Grad udvaskes, er derimod kun 3—4 pCt.

En samlet Oversigt over Opbevaringstabet fremgaar af nedenstaaende Resultater, hvor Fordampningstabet af Kvælstof er bestemt som Forskellen mellem Indholdet i den indvejede Staldgødning og Indholdet i den udvejede Staldgødning + Møgsaften.

	Opbevaringstab i pCt. af indvejet Staldgødning opsamlet i September.					
	Møddinghus			Aaben Mødding		
Opbevaret til:	Dec.	Febr.	April	Dec.	Febr.	April
Vægttab	16	18	17	7	6	11
Kvælstof:						
Fordampningstab	6	8	7	4	2	4
Bortsivningstab	4	4	5	10	14	15
Ialt	10	12	12	14	16	19
Fosforsyre:						
Bortsivningstab	1	1	1	3	3	4
Kali:						
Bortsivningstab	10	10	11	22	32	34

Vægttabet af Staldgødning i Møddinghus har andraget 16—18 pCt. mod kun 6—11 pCt. i aaben Mødding. Men for den aabne Mødding maa det erindres, at Vægten ved Udvejningen i

høj Grad er afhængig af Fugtighedsforholdene — Regnmængden i Dagene før Udvejningen. Disse Tal har derfor kun ringe Interesse.

Fordampningstabet af Kvælstof har været tydeligt større i Møddinghus end i aaben Mødding, hvilket antagelig staar i Forbindelse med, at en Del af Ammoniakken i Møddingens øvre Lag i den aabne Mødding med Regnen vaskes ned i de dybere Lag. Den dækkede Mødding er derfor mere udsat for Udtørring, hertil kommer, at Dannelsen af frit Kvælstof er større i tør end i fugtig Gødning. I den aabne Mødding stiger Bortsivningstabet med Opbevaringstiden, og det samlede Kvælstoftab er 4—7 pCt. større end i Møddinghus.

Udvaskningen af Kali har været 2—3 Gange saa stor i aaben Mødding som i Møddinghus og andrager for den længste Opbevaringstid endog en Trediedel af Staldgødningens oprindelige Indhold af Kali.

Forsøgene ved Lyngby.

Resultatet af Forsøgene med forskellig Opbevaringstid beregnet som Middel af fire Aar fremgaar af Tabel 2.

Staldgødningen, der er anvendt i Forsøgene, har gennemsnitlig bestaaet af 73 pCt. Ko-, 22 pCt. Heste- og 5 pCt. Svinegødning. I hver Forsøgskumme er indvejet 1700 kg Staldgødning. Den anvendte Strømængde har andraget ca. 4 pCt. af Staldgødningens samlede Vægt.

Ved Lyngby er Indvejningen af Staldgødning til Kummerne i Møddinghus og aaben Mødding i 1938 foretaget uafhængig af hinanden. Analyserne af Staldgødningen er derfor forskellige i de to Forsøgshold.

Det procentiske Indhold af Kvælstof, Fosforsyre og Kali i den indvejede Staldgødning er meget nær ens for Lyngby og Askov. Men medens Indholdet af Kvælstof ved Askov for samtlige Opbevaringstider i Møddinghus var højere i den opbevarede end i den friske Gødning, er Forholdet omvendt ved Lyngby. I aaben Mødding er Indholdet af Kvælstof ved begge Forsøgssteder størst i den friske Gødning. For Fosforsyrens Vedkommende er Indholdet ligesom ved Askov størst efter Opbevaring, medens der ikke er væsentlig Forskel paa det procentiske Indhold af Kali.

Tabel 2. Opbevaringsforsøg ved Lyngby.

Staldgødning opbevaret forskellig Tid i Møddinghus eller aaben Mødding.

1938—42.

Septemberopsamling	Opbevaringstid i Dage	Møddinghus				Aaben Mødding			
		kg	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	kg	Kvælstof	Fosforsyre	Kali
Staldgødningens Mængde og procentiske Indhold.									
Ved Indvejning		1700	0.521	0.299	0.446	1700	0.505	0.287	0.425
» Udvejning i Dec.	54	1501	0.508	0.324	0.450	1665	0.481	0.296	0.378
» » i Febr.-Marts	168	1499	0.507	0.322	0.444	1705	0.476	0.285	0.332
» » i April	194	1468	0.513	0.340	0.454	1629	0.467	0.316	0.355
Møgsaftens Mængde og procentiske Indhold.									
Ved Udvejning i Dec.	54	100	0.258	0.053	0.504	161	0.232	0.044	0.479
» » i Febr.-Marts	168	101	0.258	0.049	0.508	318	0.215	0.029	0.432
» » i April	194	112	0.249	0.047	0.457	358	0.187	0.032	0.409
Den udvejede Staldgødnings og Møgsafts Mængde og Indhold i pCt. af den indvejede Staldgødnings.									
Staldgødning									
Ved Udvejning i Dec.	54	88	86	95	89	98	93	101	87
» » i Febr.-Marts	168	88	86	94	87	100	89	99	78
» » i April	194	86	85	98	88	96	88	102	80
Møgsaft									
Ved Udvejning i Dec.	54	6	3	1	7	9	4	1	10
» » i Febr.-Marts	168	6	3	1	7	19	8	2	19
» » i April	194	7	3	1	7	21	8	2	20

Bortsivningen af Møgsaft har i Møddinghus ligesom ved Askov i det væsentlige været afsluttet efter de første to Maaneders Opbevaring. For aaben Mødding stiger Møgsaftens Mængde med Nedbørsmængden i Opbevaringstiden.

Beregnet i Procent af indvejet Staldgødning har Mængden af Møgsaft andraget 6—7 pCt. i Møddinghus mod 9—21 pCt. i aaben Mødding. Kvælstoftabet ved Bortsivning har kun andraget 3 pCt. i Møddinghus, ens for alle Opbevaringstider — og 4—8 pCt. i aaben Mødding. I Møddinghus har Kaliudvasknin-

gen andraget 7 pCt. mod 10—20 pCt., stigende med Opbevaringstidens Længde i aaben Møddding.

En samlet Oversigt over Opbevaringstabet fremgaar af følgende:

Opbevaringstab i pCt. af indvejet Staldgødning, opsamlet i September.

	Møddinghus			Aaben Mødding		
Opbevaret til:	Dec.	Febr.	April	Dec.	Febr.	April
Vægttab	12	12	14	2	0	4
Kvælstof:						
Fordampningstal	11	11	12	3	3	4
Bortsivningstab	3	3	3	4	8	8
Ialt	14	14	15	7	11	12
Fosforsyre:						
Bortsivningstab	1	1	1	1	2	2
Kali:						
Bortsivningstab	7	7	7	10	19	20

Ligesom ved Askov har Fordampningstabet af Kvælstof været størst i Møddinghus og Bortsivningstabet størst i aaben Mødding. Naar Fordampningstabet i Møddinghus er større ved Lyngby (11—12 pCt.) end ved Askov (6—8 pCt.) maa en af Aarsagerne hertil antagelig søges i, at Møddinghuset ved Lyngby er aabent mod Syd, hvorved Gødningen er mere udsat for Solskin og højere Temperatur end ved Askov, hvor Møddinghuset er aabent mod Nord.

Bortsivningstabet navnlig af Kali er derimod betydeligt mindre ved Lyngby end ved Askov. I aabent Møddingsted andrager Kalitabet 10—20 pCt. ved Lyngby mod 22—34 pCt. ved Askov. I Forbindelse hermed maa det erindres, at Askov ligger i Landets regnrigeste Egne og har betydelig større Nedbør end Lyngby.

	Middel-Nedbør i mm		Møgsaft pr.
	Oktober—April	Hele Aaret	10 Tons Staldg.
Lyngby	262	593	2106
Askov	350	734	4456

Til Sammenligning med Nedbørsforholdene er anført den beregnede Mængde Møgsaft pr. 10 Tons Staldgødning ved Opbevaring i aaben Mødding fra September til April. Ved Sammenligning mellem Nedbøren og den bortsivede Møgsaft maa

det bemærkes, at Møddingstederne delvis ligger i Læ, saaledes at Regnmængden, der falder paa Møddingstedet, kun ufuldstændig vil svare til den Nedbør, der falder i Regnmaaleren. Ved Lyngby vil de før omtalte Forhold bevirke en stærkere Vandfordampning end ved Askov. Men den største Del af Forskellen i Møgsaftens Mængde ved Lyngby og Askov staar dog utvivlsomt i Forbindelse med den forskellige Nedbør paa de to Forsøgssteder.

Opbevaring i Kar.

Til nærmere Belysning af Udvaskningsforholdene er der ved Askov i Vinteren 1942—43 udført 2 Forsøg med Opbevaring af Staldgødning i smaa Beholdere. Disse var fremstillede af saltglasserede Rør, 60 cm lange og 30 cm i indv. Diameter, forsynet med Cementbund og Rør til Afløb. Beholderne — 5 Fælleskar — blev fyldt med hver 25 kg Staldgødning og opstillede i Stalden ved 10—15 ° C.

Beholderne blev tilsat hver 5 kg Vand, og efter 2—3 Dages Forløb blev den frasivede Møgsaft vejet og analyseret og samtidig blev paany tilsat 5 kg Vand. Denne Tilsætning af Vand og Aftapning af Møgsaft blev med 2—3 Dages Mellemrum gennemført 5 Gange, og der foreligger herefter Analyser fra 5 Aftapninger. Analyser saavel af den indvejede Staldgødning som af den udvejede Møgsaft og Staldgødning fremgaar af Tabel 3.

Tabel 3. Analyser af Staldgødning og Møgsaft:

	Forsøg I		Forsøg II	
	Kvælstof pCt.	Kali pCt.	Kvælstof pCt.	Kali pCt.
Staldgødning indvejet	0.399	0.213	0.436	0.293
Møgsaft fra:				
1. Aftapning	0.057	0.102	0.113	0.233
2. do.	0.044	0.112	0.100	0.212
3. do.	0.039	0.089	0.088	0.175
4. do.	0.084	0.134	0.080	0.154
5. do.	0.081	0.150	—	—
Staldgødning udvejet	0.391	0.113	0.352	0.136

Den ved hver Paafyldning tilførte Vandmængde svarer i Forsøgene til 20 pCt. og den samlede Vandmængde saaledes

til 100 pCt. af Gødningens Vægt. I Forsøg I har Afløbet efter de 3 første Tilsætninger været aabent hele Tiden, saaledes at Vandet ret hurtigt er sivet gennem Gødningen. Efter de to sidste Vandtilførseler har der været lukket for Afløbet i 2 Dage, og dette har bevirket, at Vandet har haft længere Tid til Opløsning af Næringsstofferne, og derfor er Indholdet i Møgsaften størst i disse 2 Perioder.

I Forsøg II er der efter hver Vandtilførsel lukket for Afløbet i 2 Døgn. Ved denne Fremgangsmaade falder Indholdet af Kvælstof og Kali i Møgsaften ret regelmæssigt fra første til sidste Periode.

Beregnes den samlede Bortsivning af Møgsaft og dennes Indhold af Kvælstof og Kali i pCt. af Staldgødningens Vægt og oprindelige Indhold af disse Næringsstoffer, kommer man til følgende Resultat:

	Udvaskning i pCt. af Staldgødningens Vægt og Indhold	
	Forsøg I	Forsøg II
Møgsaft	104	76
Kvælstof	15.3	16.3
Kali	56.2	48.4

Naar Gennemsivningen af Møgsaft har været forholdsvis mindre i Forsøg II end i Forsøg I, skyldes dette at Forsøg I som ovenfor anført er tilført 100 pCt., medens Forsøg II kun er tilført 80 pCt. Vand beregnet i Forhold til Staldgødningens Vægt. Dertil kommer, at Lukningen af Afløbet i 2 Dage efter Vandtilførselen vil bevirke, at Vandet langsommere siver bort, hvorved der bliver Lejlighed til en stærkere Fordampning af Vand fra Overfladen.

Til Sammenligning med Mængden af Møgsaft i disse Kar kan anføres, at Bortsivningen i aaben Mødding ved Lyngby ved Opbevaring fra September til April androg 21 pCt. og ved Askov 45 pCt. af Staldgødningens oprindelige Vægt.

Ved Tilførsel af Vand, svarende til 80—100 pCt. af Staldgødningens Vægt, er der saaledes i disse »Karforsøg« udvasket ca. 16 pCt. af Kvælstoffet — og omkring Halvdelen af Staldgødningens oprindelige Indhold af Kali. Disse Undersøgelser bekræfter saaledes de foran omtalte Opbevaringsforsøg — at der i aaben Mødding kan finde en meget stærk Udvaskning Sted af Staldgødningens Kali.

I tilsvarende Forsøg med ren Halm, blev 65—85 pCt. af Halmens Kaliindhold udvasket med gennemsivende Vand i 4—5 Dage.

Oversigt.

Forsøg med Opbevaring af Staldgødning dels i overdækket Mødding, Møddinghus, og dels i aabent Møddingsted er gennemført ved Askov og Lyngby Forsøgsstation i 1938—42.

En samlet Oversigt over Resultatet af Forsøg med forskellig Opbevaringstid for Staldgødning fremgaar af Tabel 4. Stald-

Tabel 4. Opbevaringstab i Procent af indvejet Staldgødning. Staldgødningen er opsamlet i September og udbragt i December, Februar eller April. *1938—42.*

Opbevaret til:	Møddinghus			Aaben Mødding		
	Dec.	Febr.-Marts	April	Dec.	Febr.-Marts	April
Staldgødningens Vægttab:						
Askov	16	18	17	7	6	11
Lyngby	12	12	14	2	0	4
Møgsaftens Mængde:						
Askov	9	10	10	23	39	45
Lyngby	6	6	7	9	19	21
Bortsivningstab:						
Kvælstof: Askov	4	4	5	10	14	15
Lyngby	3	3	3	4	8	8
Fosforsyre: Askov	1	1	1	3	3	4
Lyngby	1	1	1	1	2	2
Kali: Askov	10	10	11	22	32	34
Lyngby	7	7	7	10	19	20
Fordampningstab:						
Kvælstof: Askov	6	8	7	4	2	4
Lyngby	11	11	12	3	3	4
Kvælstoftab ialt:						
Askov	10	12	12	14	16	19
Lyngby	14	14	15	7	11	12

gødningen er taget fra Forsøgsstationens alm. blandede Besætning, og der er anvendt ca. 1 kg Strøelse pr. Storkreatur daglig eller ca. 4 pCt. af Staldgødningens Vægt. Møddingen er opbygget i 1.25—1.50 m Højde.

Staldgødningens Vægttab er dels afhængig af Mængden af den fraflydte Møgsaft og dels af Staldgødningens Omsætning eller Gæring, idet en Del af de organiske Stoffer i Gødningen under Opbevaringen forbrændes til Kulsyre og Vand.

Beregnet i Forhold til Vægten af den indvejede Staldgødning har Møgsaftens Mængde ved Askov — naar Gødningen opbevares i Møddinghus — andraget 9—10 pCt. mod 6—7 pCt. ved Lyngby.

Den mindre Mængde Møgsaft, der er opsamlet ved Lyngby, kan maaske staa i Forbindelse med forskellige Fodringsforhold; men en væsentlig Aarsag hertil kan ogsaa søges i Forsøgsbetingelserne, idet der ved Lyngby er gaaet forholdsvis flere Dage mellem hver Indvejning end ved Askov. Dette Forhold kan have bevirket, at der ved Lyngby er fraflydt mere Møgsaft inden Indvejningen.

Hvis Møgsaften trækkes fra det foran omtalte Tab, har Vægttabet i Møddinghus ved Askov været 7—8 og ved Lyngby 6—7 pCt. af Staldgødningens Vægt. Ved Opbevaring under Tag har der saaledes ikke været væsentlig Forskel paa Vægttabet ved Lyngby og Askov, udover at der har været størst Bortsivning af Møgsaft ved Askov.

Da Vægten af Staldgødningen ved Udvejning fra aaben Mødding er stærkt afhængig af, om det har været Tørvejr eller Regnvejr i de nærmeste Dage før Udvejningen, kan der ikke tillægges Vægttabet fra aaben Mødding større Interesse.

Bortsivningstabet har paa Grund af den større Mængde Møgsaft gennemgaaende været større i Askov end ved Lyngby. Tabet er størst i de første Maaneder af Opbevaringstiden og andrager i Møddinghus for Kvælstof 4—5 og 3 pCt. og for Kali 10—11 og 7 pCt. af Staldgødningens Indhold henholdsvis ved Askov og Lyngby. Udvaskningen af Fosforsyre er meget ringe og andrager kun 1 pCt.

I aaben Mødding, hvor Udvaskningen er afhængig af Nedbørsmængden, har saavel Mængden af Møgsaft som Udvaskningstabet af Kvælstof og Kali været henimod dobbelt saa stort ved Askov, der ligger i en af Landets regnrige Egne, som ved Lyngby, der har mere tørre Klimaforhold. Det bemærkes tillige,

at ved den længste Opbevaringstid er omkring 1/3 af Staldgødningens Kali udvasket ved Askov mod kun 1/5 ved Lyngby.

Forsøg med Opbevaring af Staldgødning i smaa Beholdere udført ved Askov i Vinteren 1941—42 bekræfter, at Udvaskningen af Kvælstof og Kali stiger stærkt med den gennemsivede Vandmængde.

Fordampningstabet af Kvælstof, der er bestemt som Forskellen mellem Indholdet i den indvejede Gødning og Indholdet af Kvælstof i den udvejede Gødning + Møgsaft, har i Møddinghus været betydeligt højere ved Lyngby end ved Askov. En af Aarsagerne hertil maa antagelig søges i, at Møddinghuset ved Lyngby ligger aabent mod Syd og derfor er mere udsat for Solskin og Varme end ved Askov, hvor Møddinghuset ligger aabent mod Nord. Det maa dog bemærkes, at Fordampningstabet bestemt som Differens er behæftet med en ret stor Usikkerhed, og at der kun foreligger Resultater fra 4 Aars Forsøg.

I aaben Mødding, hvor Nedbøren vil modvirke Fordampningstabet, har Tabet derimod været meget nær ens ved Askov og Lyngby og ens for de 3 Opbevaringstider, 3—4 pCt.

Da Fordampningstabet fra Møddingens Overflade ikke kan undgaas, maa Spørgsmaalet om Fordelen ved at lægge Tag over Møddingen udelukkende afgøres ud fra Værdien af Bortsivningstabet = Møgsaften — og af, om denne kan opsamles eller ikke.

En Oversigt over Møgsaftens Mængde og Værdi fremgaar af Tabel 5. Opgørelsen omfatter alene Forsøgene med Opbevaring af Staldgødning fra September—Oktober til April. Det bør dog erindres, at Frasivningen af Møgsaft i Møddinghus hovedsagelig foregaar i de første 1—2 Maaneder.

Mængden af Møgsaft i Møddinghus har gennemgaaende været noget mindre ved Lyngby end ved Askov. Det staar antagelig i Forbindelse med de foran omtalte forskellige Forsøgsbetingelser. I aabent Møddingsted er der ved Lyngby ca. 3 Gange og ved Askov endog over 4 Gange saa stor Mængde Møgsaft som i Møddinghus.

I god Overensstemmelse med Møgsaftens Mængde stiger den bortsivede Mængde af Kvælstof, Fosforsyre og Kali fra Møddinghus i Lyngby med 658 kg Møgsaft til aabent Møddingsted ved Askov med 4456 kg pr. 10 Tons Gødning.

Tabel 5. Møgsaftens Indhold, Mængde og Værdi efter Opbevaring af Staldgødning fra September-Oktober til April.

	Møddinghus		Aaben Mødding	
	Lyngby	Askov	Lyngby	Askov
Møgsaftens procentiske Indhold.				
Kvælstof	0.249	0.236	0.187	0.167
Fosforsyre	0.047	0.041	0.032	0.028
Kali	0.457	0.495	0.409	0.337
Bortsivningstab beregnet i pCt. af indvejet Staldgødning.				
Kvælstof	3	5	8	15
Fosforsyre	1	1	2	4
Kali	7	11	20	34
Møgsaftens Mængde og Indhold i kg beregnet pr. 10 Tons frisk Staldgødning.				
kg Møgsaft	658	1019	2106	4456
Kvælstof	1.6	2.4	3.9	7.4
Fosforsyre	0.3	0.4	0.7	1.3
Kali	3.0	5.0	8.6	15.0
Møgsaftens Værdi i Kr. pr. 10 Tons frisk Staldgødning.				
Kvælstof	1.64	2.40	3.94	7.44
Fosforsyre	0.10	0.14	0.22	0.41
Kali	1.05	1.75	3.01	5.25
Ialt Kr.	2.79	4.29	7.17	13 10

En Beregning af Møgsaftens Værdi i Kr. pr. 10 Tons frisk Staldgødning fremgaar af Tabellens sidste Afsnit. Det maa her erindres, at det er de mest letopløselige og de mest værdifulde af Gødningens Plantenæringsstoffer, der siver bort med Møgsaften. I Opgørelsen er her regnet med de »gamle« Kunstgødningspriser: 16 pCt. Kvælstofgødning 16 Kr., 18 pCt. Superfosfat 6 Kr. og 40 pCt. Kaligødning 14 Kr. pr. 100 kg. En Omregning efter nye Prisforhold kan let foretages.

Den samlede Værdi af Møgsaften fra 10 Tons Staldgødning opbevaret fra September til April har saaledes i Møddinghus andraget 2.79—4.29 Kr. og i aabent Møddingsted 7.17—13.10 Kr.

Regnes Værdien pr. Tons Møgsaft, stiller Forholdet sig saaledes:

	Lyngby	Askov
Møddinghus	4.24 Kr.	4.21 Kr.
Aaben Mødding (intet Tilløb)	3.40 »	2.94 »

De store Omkostninger, der er saavel ved Opsamlingen (Byggeomkostninger til stor Kumme) som ved Anvendelsen af det Regnvand, der falder paa den aabne Mødding, vil i Reglen bevirke, at Møgsaften ikke opsamles og anvendes — eller i hvert Fald udnyttes daarligt. Ved Sammenligning med Praksis maa det erindres, at der i Forsøgene kun er opsamlet den Mængde Regnvand, der falder paa selve den opbyggede Mødding. Kummen er fyldt paa ca. 14 Dage, og der er intet Tilløb. I Praksis er det vanskeligt at undgaa, at al Regnen, der falder paa de aabne Møddingsteder, siver gennem Møddingen eller løber direkte til den eventuelle Kumme til Møgsaftens Opsamling. Tabet ved Udvaskningen øges derved, og Møgsaften bliver til »Møddingvand«, der ikke kan dække Omkostningerne ved Udnyttelsen. Ovenstaaende Kalkule viser, at *Værdien af den Mængde Kvælstof og Kali, der siver bort fra de aabne Møddingsteder, i mange Tilfælde er saa stor, at den vil kunne forrente og afdrage et let Tag over Møddingstedet. Jo større Nedbør, desto større er Fordelen ved at lægge Tag over Møddingen.*

Kørselsomkostninger. Hvis man sammenligner den Mængde Staldgødning + Møgsaft, der ved de to Opbevaringsmaader kan komme til Udkørsel om Foraaret, stiller Forholdet sig saaledes:

	Pr. 10.000 kg Staldgødning indvejet i September bliver til Udkørsel om Foraaret:		
Møddinghus	Staldgødning	Møgsaft	Ialt
Lyngby	8635	658	9293
Askov	8306	1019	9325
Aaben Mødding			
Lyngby	9582	2106	11688
Askov	8888	4456	13344

Det vil heraf fremgaa, at selve Kørselsomkostningerne ved Udkørsel af Staldgødning + Møgsaft fra overdækket Mødding i de fleste Tilfælde ikke bliver større, men snarere mindre end ved Udkørsel af den faste Gødning alene fra aabent Møddingsted.

Hovedtabel 1. Staldgødningens og Møgsaftens Mængde og procentiske Indhold i Forsøg med alm. Staldgødning opbevaret i forskellig Tid.

Askov 1938—42.

Dato og Aar	Møddinghus						Aaben Mødding					
	kg	Tørstof	Ammoniak	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	kg	Tørstof	Ammoniak	Kvælstof	Fosforsyre	Kali
Staldgødning ved Indvejning.												
6/10 38	1600	25.7	0.204	0.611	0.381	0.427	1600	25.7	0.204	0.611	0.381	0.427
4/10 39	1600	22.8	0.195	0.539	0.319	0.464	1600	22.8	0.195	0.539	0.319	0.464
24/9 40	1600	22.8	0.122	0.487	0.231	0.428	1600	22.8	0.122	0.487	0.231	0.428
11/10 41	1600	27.1	0.132	0.479	0.297	0.470	1600	27.1	0.132	0.479	0.297	0.470
Staldgødning ved Udvejning.												
8/12 38	1333	28.4	0.209	0.637	0.462	0.452	1483	26.5	0.151	0.538	0.414	0.316
21/12 39	1290	25.6	0.216	0.664	0.392	0.494	1404	24.0	0.190	0.599	0.365	0.496
9/12 40	1330	26.7	0.143	0.504	0.274	0.461	1520	23.6	0.102	0.431	0.248	0.340
9/12 41	1400	28.1	0.139	0.481	0.323	0.460	1523	26.1	0.070	0.412	0.277	0.393
17/2 39	1315	28.0	0.162	0.597	0.461	0.449	1475	25.3	0.144	0.523	0.408	0.250
5/3 40	1285	25.8	0.197	0.685	0.392	0.529	1345	27.2	0.168	0.588	0.350	0.360
12/3 41	1311	25.4	0.123	0.503	0.283	0.429	1590[1]	23.2	0.106	0.415	0.237	0.348
19/3 42	1360	28.5	0.096	0.482	0.295	0.433	1616[1]	25.0	0.087	0.384	0 273	0.356
20/3 39	1318	27.2	0.175	0.602	0.463	0.428	1428	24.8	0.128	0.512	0.404	0.240
10/4 40	1260	28.4	0.193	0.655	0.397	0.427	1312	25.3	0.171	0.590	0.380	0.445
16/4 41	1368	25.5	0.116	0.494	0.280	0.431	1450	23.7	0.081	0.408	0.250	0.296
15/4 42	1371	28.7	0.122	0.497	0.331	0.476	1498	27.4	0.070	0.426	0.289	0.350
Møgsaft ved Udvejning.												
8/12 38	159	2.6	0.212	0.267	0.060	0.487	442	2.4	0.193	0.232	0.073	0.408
21/12 39	165	—	—	0.250	0.023	0.560	400	1.7	0 175	0.218	0.023	0.452
9/12 40	138	2.8	0.154	0.225	0.030	0.497	416	2.3	0.154	0.209	0.028	0.464
9/12 41	101	2.4	0.157	0.201	0.038	0.447	201	3.0	0.157	0.172	0.035	0.389
17/2 39	179	2.5	0.205	0.259	0.034	0.477	912	1.8	0.164	0.200	0.032	0.350
5/3 40	168	2.6	0.201	0.256	0.023	0.562	764	1.8	0.154	0.183	0.022	0.369
12/3 41	158	2.6	0.168	0.225	0.040	0.477	498	1.8	0.136	0.177	0.029	0.363
19/3 42	106	2.3	0.129	0.183	0.048	0.416	346	2.3	0.118	0.151	0.017	0.393
20/3 39	174	2.5	0.205	0.264	0.042	0.509	954	2.0	0.167	0.203	0.037	0.368
10/4 40	190	2.0	0.194	0.255	0.024	0.534	814	1.7	0.148	0.180	0.021	0.366
16/4 41	159	2.6	0.168	0.216	0.036	0.463	620	1.6	0.120	0.159	0.027	0.311
15/4 42	129	2.3	0.154	0.208	0.062	0.476	464	2.3	0.090	0.125	0.027	0.304

[1]) Frosne ved Tømningen.

Hovedtabel 2. Staldgødningens og Møgsaftens Mængde og procentiske Indhold i Forsøg med alm. Staldgødning opbevaret i forskellig Tid.

Lyngby 1938—42.

Dato og Aar	Møddinghus						Aaben Mødding					
	kg	Tørstof	Ammoniak	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	kg	Tørstof	Ammoniak	Kvælstof	Fosforsyre	Kali
Staldgødning ved Indvejning.												
20/9 38	1700	25.2	0.189	0.599	0.351	0.497	1700	23.2	0.153	0.534	0.305	0.413
9/10 39	1700	23.9	0.163	0.526	0.272	0.438	1700	23.9	0.163	0.526	0.272	0.438
18/10 40	1700	23.5	0.097	0.455	0.238	0.360	1700	23.5	0.097	0.455	0.238	0.360
6/10 41	1700	25.6	0.160	0.504	0.333	0.490	1700	25.6	0.160	0.504	0.333	0.490
Staldgødning ved Udvejning.												
6/12 38	1418	26.4	0.153	0.558	0.378	0.471	1662	23.8	0.194	0.529	0.322	0.383
7/12 39	1501	23.7	0.143	0.507	0.297	0.455	1681	23.3	0.149	0.489	0.279	0.422
9/12 40	1580	23.6	0.142	0.477	0.255	0.361	1620	23.6	0.104	0.453	0.235	0.307
5/12 41	1506	25.3	0.126	0.491	0.366	0.512	1696	23.4	0.103	0.454	0.348	0.400
14/2 39	1410	25.9	0.170	0.544	0.356	0.482	1650	24.6	0.163	0.505	0.322	0.342
4/4 40	1521	24.2	0.144	0.522	0.303	0.458	1761	20.4	0.096	0.447	0.248	0.322
21/3 41	1620	23.5	0.126	0.458	0.252	0.375						
16/4 42	1446	25.8	0.121	0.503	0.375	0.462						
31/3 39	1398	26.4	0.144	0.547	0.385	0.480	1611	24.3	0.123	0.475	0.325	0.308
22/4 40	1520	23.9	0.125	0.501	0.318	0.463	1541	25.3	0.096	0.470	0.314	0.364
22/4 41	1525	24.0	0.120	0.493	0.270	0.388	1712	24.4	0.120	0.444	0.241	0.362
27/4 42	1428	25.7	0.109	0.512	0.387	0.485	1652	25.4	0.122	0.479	0.348	0.386
Møgsaft ved Udvejning.												
6/12 38	156	3.5	0 236	0.322	0.063	0.495	181	2.7	0.200	0.269	0.044	0.466
7/12 39	71	2.9	0.193	0.247	0.023	0.541	149	2.6	0.189	0.237	0.023	0.503
9/12 40	85	2.7	0.141	0.212	0.063	0.420	208	2.7	0.127	0.188	0.062	0.387
5/12 41	86	—	0.179	0.250	0.063	0.560	104	—	0.169	0.235	0.048	0.560
14/2 39	160	3.3	0.250	0.329	0.064	0.570	401	2.3	0.191	0.238	0.033	0.443
4/4 40	81	2.8	0.192	0.242	0.027	0.517	236	1.7	0 159	0.192	0.024	0.421
21/3 41	62	2.7	0.138	0.198	0.046	0.405						
16/4 42	99	—	0.183	0.262	0.057	0.540						
17/4 39	174	3.8	0.246	0.330	0.066	0.423	442	2.2	0.186	0.227	0.032	0.441
22/4 40	80	3.0	0.182	0.236	0.025	0.517	453	2.0	0.151	0.180	0.020	0.390
22/4 41	88	2.2	0.136	0.173	0.041	0.355	275	2.2	0.110	0.146	0.052	0.335
27/4 42	107	—	0.183	0.256	0.057	0.533	261	—	0.157	0.195	0.023	0.472

Kvælstof, Kalium og Natrium til Bederoer.

Af F. Steenbjerg og K. Dorph-Petersen.

Til Støtte for Markforsøg ved Statens Forsøgsstationer blev der i 1942 gennemført et Karforsøg ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Afdeling for Landbrugets Jorddyrkning. Forsøget, der tilsigtede at belyse Vekselvirkningen mellem Kvælstof, Kalium og Natrium givet til Bederoer, var af orienterende Natur, forsaavidt det var Hensigten, at dets Resultater skulde være Grundlag for Planlæggelsen af mere omfattende Karforsøg. Disse nye Karforsøg er i Gang.

Til Belysning af Spørgsmaalet om Natriums Betydning for Bederoernes Stofproduktion under Markforhold gav Forsøget i 1942 imidlertid visse Resultater, som under Hensyntagen til de øjeblikkelige Forhold for dansk Planteavl ikke er uden Betydning; disse Resultater offentliggøres derfor allerede nu. Senere vil der fremkomme en mere udførlig Beretning.

Som Grundgødning anvendtes pr. Kar:

12 g sekundært Kalciumfosfat.
1 g Mangansulfat.
0,1 g Borax.

Endelig blev der givet 54 g Kalciumkarbonat (præcipiteret).

Forsøget blev anlagt efter følgende Plan:

a. Uden Kvælstof.
b. 1 Kvælstof i Chilesalpeter (15 g $NaNO_3$)
c. 2 do. do.
d. 2 do. i Kalksalpeter.
e. 2 do. do. + Kogsalt.
f. 2 do. i Chilesalpeter + Kogsalt.

Disse seks Forsøgsled blev hver for sig kombineret med 3 Kaliummængder — 0, 7,5 og 15,0 g Kaliumklorid. I Forsøgsledene e og f blev der i Kogsalt givet samme Natriummængde som i 2 Kvælstof i Chilesalpeter.

Forsøget udførtes i Standardkar. Det grundgødede Forsøgsled gennemførtes med 6 Fælleskar, de øvrige Forsøgsled med 4 Fælleskar. Som Voksemedium anvendtes en Blanding af lige Dele fint Grus og af Jord fra ugødede Parceller i Forsøg 09—74, der ligger paa Lyngby Forsøgsstation. Som Forsøgsplante benyttedes Sukkerroe, Hunsballe IX.

Saaningen foregik den 7. Maj; Fremspiringen begyndte den 18. Maj. Paa Grund af den betydelige Saltkoncentration i en Del af Karrene maatte Udtyndingen til 2 Planter pr. Kar foregaa over en længere Tidsperiode. Under Udtyndingsperioden var det desuden nødvendigt at foretage en Del Efterplantninger. Den 19. Juni blev Plantebestanden saaledes udtyndet til 5—7 Planter pr. Kar. Den 7. Juli udtyndedes der til 4 Planter pr. Kar. Den 14. Juli blev der fjernet en Plante, saaledes at der var tre tilbage; endelig blev der den 18. Juli yderligere fjernet en Plante. De den 14. Juli og 18. Juli fjernede Planter nedgravedes i Jorden i Karrene. Top og Rod blev høstet den 24. September. Efter Afvaskning blev Vægten af Rod og Top bestemt, og der udførtes Tørstof- og Sukkeranalyser.

Tabel 1. Kaliumtal og Fosforsyretal 1942.

	Uden Kvælstof	1 Kvælstof i Chilesalp.	2 Kvælstof i Chilesalp.	2 Kvælstof i Kalksalp.	2 Kvælstof i Kalksalp. + Kogsalt	2 Kvælstof i Chilesalp. + Kogsalt
Kaliumtal $^{23}/_{8}$.						
0 KCl.....	2.3	2.4	1.8	1.6	1.9	1.6
1 KCl.....	11.0	6.5	4.6	3.4	4.4	8.1
2 KCl.....	27.0	22.0	14.0	11.0	15.0	14.0
Kaliumtal $^{19}/_{10}$.						
0 KCl.....	1.3	1.4	1.6	1.4	0.6	0.8
1 KCl.....	11.0	7.0	2.1	2.2	2.2	1.7
2 KCl.....	29.0	13.0	5.6	2.6	6.0	4.4
Gens. Fosforsyretal $^{23}/_{8}$.						
	10.3	10.3	11.0	11.7	11.0	10.7
Gens. Fosforsyretal $^{19}/_{10}$.						
	12.0	8.9	8.2	9.0	9.5	8.4

Til Bestemmelse af Reaktionstal, Fosforsyretal og Kaliumtal blev der udtaget Jordprøver midt i Vækstperioden d. 23. August og efter Høst d. 19. Oktober. Kaliumtallene og de gennemsnitlige Fosforsyretal er anført i Tabel 1. Der er et betydeligt Fald i Kaliumtallene fra første til sidste Udtagning ved Tilskud af Kvælstof; dette Fald er som det kunde ventes mest udpræget ved de største Kvælstofmængder. For hvert af Forsøgsleddene a til f er der beregnet et gennemsnitligt Fosforsyretal. Det gennemsnitlige Fosforsyretal er højest ved Udtagningen den 23.

Tabel 2. Udbyttetal for Rod og Top. Friskvægt, Tørstof og Sukker. 1942.

	Uden Kvælstof	1 Kvælstof i Chilesalp.	2 Kvælstof i Chilesalp.	2 Kvælstof i Kalksalp.	2 Kvælstof i Kalksalp. + Kogsalt	2 Kvælstof i Chilesalp. + Kogsalt
Roer, g						
0 KCl.....	50	366	598	225	613	666
1 KCl.....	80	658	942	618	631	816
2 KCl.....	93	583	807	749	754	664
Roetop, g						
0 KCl.....	46	327	844	427	953	1053
1 KCl.....	43	373	1022	830	974	970
2 KCl.....	53	399	977	796	1049	1088
Tørstof i Rod, g						
0 KCl.....	13	80	122	47	130	132
1 KCl.....	20	145	198	129	124	153
2 KCl.....	23	133	170	147	136	129
Tørstof i Top, g						
0 KCl.....	7	47	98	58	96	102
1 KCl.....	6	52	107	90	93	90
2 KCl.....	8	52	97	81	92	104
Sukker i Rod, pCt.						
0 KCl.....	15.98	14.03	12.94	12.04	13.64	11.87
1 KCl.....	16.73	15.04	13.99	13.60	12.54	11.88
2 KCl.....	16.87	15.29	13.76	12.84	11.22	12.36
Sukker i Rod, g						
0 KCl.....	8	51	77	27	84	79
1 KCl.....	13	99	132	84	76	97
2 KCl.....	16	89	111	96	85	82

August. Reaktionstallene var konstante, idet de ved begge Udtagningsdatoer gennemgaaende laa fra 8.0 til 8.1.

Udbyttet af Rod og Top, af Tørstof i Rod og Top og af Sukker er i Tabel 2. angivet i g pr. Kar. I Tabellen er desuden Sukkerprocenten anført.

Beregnes ved forskellig Kaligødskning — Værditallene for Kalksalpeter, for Kalksalpeter + Kogsalt samt for Chilesalpeter + Kogsalt i Forhold til Chilesalpeter, faas de nedenfor anførte Værdier. Beregningerne udførtes paa Grundlag af Tørstofmerudbyttet i Rod + Top og i Rod. Desuden beregnedes Værditallene paa Grundlag af Merudbyttet af Sukker.

Ved Beregningerne benyttedes følgende Ligning:

$$v = \frac{a\,t}{b+t};$$

	Rod + Top	Rod	Sukker	
k_0	0.39	0.22	0.19	Kalksalpeter
k_1	0.59	0.40	0.36	
k_2	0.73	0.64	0.61	
k_0	1.04	1.12	1.20	Kalksalpeter + Kogsalt
k_0	1.08	1.16	1.06	Chilesalpeter + Kogsalt

Værditallenes Stigning for Kalksalpeter viser, at Forskellen mellem Chilesalpeter og Kalksalpeter, der antagelig skyldes Følgestofferne Natrium og Kalcium, paavirkes af Jordens Kaliumindhold. Ved 0 Kaliumklorid (k_0) er Værditallene for Kalksalpeter + Kogsalt og for Chilesalpeter + Kogsalt godt 1; men de falder betydeligt ved stigende Kaliummængder, antagelig paa Grund af for stor Saltkoncentration (Saltforgiftning). Disse sidste Værdital er ikke anført i ovenstaaende Oversigt.

Ved umiddelbar Betragtning af Tørstofmerudbyttet i Rod + Top ses iøvrigt følgende: Ved til 2 Kvælstof i Kalksalpeter at tilføre samme Natriummængde, som findes i 2 Kvælstof i Chilesalpeter, opnaas der uden Kaliumklorid godt og vel samme Merudbytte for Kalksalpeter som for Chilesalpeter. Omtrent samme Merudbytte er dog opnaaet ved Tilførsel af 7.5 og 15 g KCl som Tilskud til 2 Kvælstof i Kalksalpeter. Naar der tilføres 1 og 2 Kaliumklorid til Kalksalpeter giver et extra Tilskud af Kogsalt intet Merudbytte.

Gives Kogsalt som Tilskud til Chilesalpeter findes der kun for 0 Kaliumklorid en svag positiv Virkning, medens der ved

stigende Kaliummængder (højere Kaliumtal) gennemgaaende er konstateret en negativ Virkning, antagelig — som nævnt — paa Grund af for stor Saltkoncentration.

I Overensstemmelse med andre Undersøgelser er Sukkerprocenten i Roden højest uden Kvælstof. Kalksalpeter giver betydelig lavere Sukkerprocent end Chilesalpeter; ved Kaliumtilførsel til Kalksalpeter stiger som ventet Sukkerprocenten. I det hele taget stiger Sukkerprocenten gennemgaaende ved Tilførsel af Kalium eller Natrium undtagen ved de store Gødningstilførsler, hvor Udslagene i Sukkerprocenten er mere uregelmæssige — ofte nedadgaaende — antagelig paa Grund af Saltforgiftning.

Der blev under hele Vækstperioden gjort Notater over Forekomsten af Kaliummangelsymptomer. Den 20. August fandtes Symptomer paa Kaliummangel i det Forsøgsled, der havde faaet 2 Kvælstof i Kalksalpeter og 0 Kaliumklorid. Lignende, men ikke saa typiske, Symptomer konstateredes i det Forsøgsled uden Kaliumklorid, der havde faaet 1 Kvælstof i Chilesalpeter. I Forsøgsledet 2 Kvælstof i Kalksalpeter + Kogsalt fandtes ingen Symptomer. Kaliummangelsymptomer kan altsaa fjernes ved Tilførsel af enten Kalium eller Natrium.

I Samklang med de af Statens Forsøgsvirksomhed og Landboforeningerne udførte Markforsøg viser dette Forsøg, at et Tilskud af Natrium til Bederoer enten i Form af Kogsalt eller i Kainit gennemgaaende er fordelagtigt, naar man i Stedet for Chilesalpeter er henvist til at bruge Kalksalpeter. Ved stigende Kaliumtal formindskes Natriumvirkningen. Ved Markforsøg med Kalium og Natrium til Bederoer maa der derfor altid bestemmes Kaliumtal i det ugødede Forsøgsled, saaledes at der ved Forsøgenes Opgørelse kan tages Hensyn til dette Forhold. Hvorvidt der ogsaa vil være Grund til at bestemme Jordens ombyttelige Natriummængde (Natriumtal), vil fortsatte Undersøgelser vise.

Spørgsmaalet om Vekselvirkningen mellem Kalium og Natrium, naar disse Stoffer gives ogsaa til andre kaliumkrævende Afgrøder som f. Eks. Lucerne, Kløver og Hør, vil — om muligt — blive belyst ved de fortsatte Undersøgelser.

Indsunkne Smaapletter paa Kartoffelknolde.

Af **Gudrun Johansen.**

Der har i de senere Aar paa Kartoffelknolde vist sig en Sygdom, som synes at være ret ondartet. Den ytrer sig ved, at der paa Knoldene kommer nogle større eller mindre, broncefarvede Pletter. De er hyppigst runde og skarpt afgrænsede, men kan være uregelmæssige og gaa jævnt over i det sunde Væv. Skrællen over Pletten er mere eller mindre indsunket. Laver man et Snit gennem en Plet, ser man, at det angrebne Væv strækker sig ret dybt ind i Knolden og har Form af et Cirkelafsnit. Det er først blødt, senere haardt, svampet og indtørret, af en lysebrun-mørkebrun-graasort Farve og skarpt afgrænset mod det sunde Væv ved en smal, mørkebrun, fugtig Zone dannet af Korkvæv.

Angrebet viser sig i de fleste Tilfælde først hen paa Foraaret, naar Kartoflerne tages ind fra Kulerne, og ofte kan Knoldene endda være tilsyneladende sunde paa dette Tidspunkt og saa efter nogle Ugers Forløb vise sig angrebne. Sygdommen minder meget om Angreb af den i andre Lande iagttagne Svamp *Alternaria solani;* men Svampen er endnu aldrig konstateret i de angrebne Pletter herhjemme.

Da den imidlertid efter Undersøgelser af *Klaus* (4) kun danner Konidier under særlig gunstige Betingelser, og der desuden findes en Del Racer af Svampen, som under alle Forhold er meget utilbøjelige til Konidiedannelse, kan man heri søge Grunden til, at Svampen endnu ikke er konstateret paa syge Kartoffelknolde her i Landet.

Der er hyppigt fundet en anden Alternaria-Art, *Alternaria tenuis,* som ifølge *Klaus* (4) skal være en hyppig Følgeart til *A. solani.* Infektionsforsøg med *A. tenuis* og andre Svampe samt forskellige Bakterier isoleret fra angrebne Pletter er altid forløbet negativt. Det er Forfatterens Opfattelse, at der paa det sene Tidspunkt (Marts—April Maaned), hvor man faar de angrebne Knolde tilsendt, optræder saa mange sekundære Svampe

og Bakterier i Pletterne, at det ikke er lykkedes at isolere *Alternaria solani*. Desuden findes der, som omtalt senere, en Del Racer med forskellig Agressivitet, hvorved forstaas Svampens Angrebsevne, der bestemmer, hvor hyppigt den udnytter en Lejlighed til at slaa an, og kun et Infektionsforsøg med de mest agressive Racer kan lykkes. Endelig skal visse Krav til Kartoflens Modenhedsgrad og til Temperatur, Fugtighed og Infektionsmetode overholdes, før man kan vente et positivt Udslag.

Saa længe Svampen imidlertid ikke er konstateret, kan man ikke se bort fra den Mulighed, at Aarsagen kan være Kuleskade.

Pethybridge (5), der i Irland har fundet et Angreb, der efter Beskrivelsen i høj Grad minder om Alternaria Angreb, og som han kalder »pit-rot«, mener, at det ikke kan være af parasitær Art, idet der ved talrige Snit igennem Pletter i 32 pCt. af Tilfældene ikke fandtes Svampehyfer. I de øvrige 68 pCt. fandtes nok Hyfer, men af mange forskellige Svampe. Infektionsforsøg med isolerede Svampe forløb altid negativt. Infektionsforsøg med Bakterier og med sygt Væv forløb ligeledes negativt. *Pethybridge* mener desuden, at da syge Læggeknolde gav sunde Planter, og disse igen sunde Kartofler, kunde der ikke være Tale om en smitsom Sygdom. Dette Forhold er hyppigt konstateret *(Folsom* og *Bonde, Bertram* (iflg. *Klaus)* og ogsaa i Forsøg herhjemme). Aarsagen er antagelig den, at de overjordiske Dele af Planten først er modtagelige for Angreb, naar Højdepunktet for deres Udvikling er overskredet. Det lykkedes saaledes ikke *Klaus* (4) at fremkalde Infektion paa Bladene ved at lægge Kartofler i Jord, der var genneminficeret med en meget agressiv Race af *Alternaria solani*.

Pethybridge (5) mente, at det maatte være visse fysiologiske Forhold, der var Aarsag til Sygdommen. Han kunde dog ikke fremkalde den kunstigt ved Opvarmning, ved Opbevaring af Knoldene i Vacuum, hvorved Ilttrykket nedsættes, eller ved Opbevaring i højt Kulsyretryk. Derimod fremkom der ved længere Tids Nedsænkning i en Sublimatopløsning eller en Formalinopløsning, eller ved at Knoldene udsattes for Formalindampe, Pletter, der mindede om »pit-rot«. Ogsaa herhjemme er der fremkaldt lignende Pletter ved Behandling med Sublimat-Saltsyre, ligeledes Ammoniak skulde kunne fremkalde saadanne Pletter paa Kartofler, og da der ved Bakterieforraadnelse i Kar-

tofler dannes ammoniakagtige Luftarter, var der en Mulighed for, at man her havde Aarsagen til »pit-rot«. Et Forsøg med Ammoniakbehandling af Kartofler gav dog negativt Resultat, ligesom Sygdommen er iagttaget herhjemme i Kule, hvor der ikke fandtes Kartofler med Bakterieforraadnelse. *Pethybridge* mente, at hvis der var Tale om Angreb af Parasitter, vilde alle Knolde i samme Kule angribes. Da *Alternaria solani* imidlertid normalt kun angriber endnu ikke modne Knolde, medens de modne først angribes, naar de er saarede, vil det sige, at Svampen kun breder sig til saarede Knolde; alle andre syge Knolde har været inficeret fra Efteraaret; men Svampen er først kommet til Udvikling, naar Temperaturen har nærmet sig den optimale Værdi (14.5° C.).

Sygdommen er herhjemme konstateret paa et Parti Knolde, der laa Side om Side med et andet Parti, der var sygdomsfrit. I et andet Tilfælde meddeles det, at Sygdommen var lige ondartet enten Opbevaringen var sket i Dynge, Kasser eller Sække i Hus. Der angives fra samme Lokalitet, at et Parti King Edward efter Behandling med et Konserveringsmiddel kun var svagt angrebet, medens det tilsvarende ubehandlede Parti var stærkt angrebet, hvilket tyder paa, at Sygdommen er af parasitær Art. Behandlede og ubehandlede Bintje-Kartofler, der opbevaredes umiddelbart ved Siden af King Edward-Kartoflerne var sygdomsfri.

Da der er en ikke ringe Sandsynlighed for, at Pletterne fremkaldes af Svampen *Alternaria solani,* skal der i det følgende gøres Rede for nogle af de Undersøgelser, der foreligger fra Udlandet, hvor denne Svamp er fundet.

Kartoflens Bladpletsyge, foraarsaget af *Alternaria solani* (E. et M.) *Jones et Grout,* er første Gang fundet af *Ellis* og *Martin* i Amerika og beskrevet som *Macrosporium solani.* Dens Forbindelse med Kartoflens Bladpletsyge blev første Gang erkendt af *Galloway* i 1891, og *Jones* fastslog 1895 og 1896, at den er en ægte Parasit og primær Aarsag til Bladpletsygen. Senere er Sygdommen iagttaget paa Kartoffelblade i mange forskellige Lande, og der findes en righoldig Litteratur, som er refereret hos *Horst Klaus* 1940 (4). I Danmark er den iagttaget i 1918 paa Kartoffelblade i Jylland. Om den er iagttaget tidligere her i Landet, kan ikke med Sikkerhed afgøres.

Knoldangrebet er ogsaa første Gang set i Amerika. Det blev fundet i 1922 og beskrevet 1925 af *Folsom* og *Bonde.* Iøvrigt

foreligger der ikke nær saa mange Meddelelser om Knoldangrebets Forekomst som om Bladangrebets.

Foruden Kartoffel kan *Alternaria solani* angribe adskillige andre Natskygge-Arter samt forskellige Arter hørende til samme Familie nemlig Bulmeurt *(Hyoscyamus niger), Hyoscyamus albus, Nicandra physaloides* og muligvis Pigæble *(Datura stramonium).* Endvidere er Svampen fundet paa *Gerbera jamesoni* og Hamp *(Cannabis sativa).*

Angreb af *Alternaria solani* paa Kartoffelblade viser sig i Juli-August ved, at der fremkommer brune-sortagtige, skarpt afgrænsede, kantede Pletter af meget forskellig Størrelse. I de store Pletter ses tydeligt en koncentrisk Ringdannelse. Bladene er som Regel fuldt udviklede, før de angribes. Sygdommen begynder derfor ofte paa de nederste og ældste Blade. Er Angrebet stærkt, dør Bladene for tidligt. Paa Stænglerne kan Svampen fremkalde brune-sorte Pletter. Knoldangrebet er beskrevet Side 673.

Paa Kartoflens Overflade i Centrum af Pletterne findes som Regel et Saar, et Øje eller en Korkpore, der har dannet Indfaldsport for Svampen. Ifølge Undersøgelser af *Goossens* (3) dannes Pletten dog ikke altid omkring Infektionsstedet. Der kan fra det Sted, hvor Svampen er trængt ind, dannes en smal, brunfarvet Kanal paa indtil 1 cm, og i Bunden af denne dannes Pletten. Man kan derfor ved Gennemskæring af tilsyneladende sunde Knolde finde Alternaria-Angreb inde i Knolden.

Et af de grundigste Arbejder om Svampen er leveret af *Horst Klaus* (4), hvis Undersøgelser i det efterfølgende refereres.

Det er konstateret, at Sygdommen i U. S. A. navnlig breder sig stærkt paa Knolde, der transporteres fra Staten Maine, hvor Temperaturen er lav, til Florida, hvor den er høj *(Gratz* og *Bonde* 1927 iflg. *Klaus).* Noget lignende er iagttaget ved Transport af Kartofler fra østtyske Egne til Rhinegnene, selvom Temperaturstigningerne her ikke er nær saa store. Dette førte til den Antagelse, at Temperatur- og Fugtighedsforholdene maatte have en vigtig Indflydelse paa Udviklingen af Sygdommen. *Gratz* og *Bonde* fandt i denne Sammenhæng, at Svampens Udbredelse i Knoldene var meget ringe ved 5—7 °, Optimum laa ved 13—16 °, og ved 25 ° og derover var Væksten helt indstillet. *Klaus* undersøgte, hvilke Forhold der var de bedste for Sporeproduktionen og hermed Frembringelsen af nyt Smitstof. Han fik fremkaldt god Sporedannelse ved Anbringelse af kun-

stigt inficerede Kartoffelblade i aabne Skaale med Gaze over i svagt Sollys. Naturligt inficerede Blade gav bedst Sporedannelse i fugtigt Kammer. De optimale Betingelser for Sporedannelse laa ved en Temperatur paa 26.1 ° og en relativ Fugtighed paa 100 pCt. I Naturen dannes der navnlig Sporer, naar der kommer en varm Regn efter længere Tids Tørke. Svagt Sollys synes at fremme Sporedannelse; men Lysets Indflydelse er meget ringe i Sammenligning med Temperaturens og Fugtighedens. I fuldstændigt Mørke finder der dog ingen Sporedannelse Sted.

Sporespiring fandt Sted inden for $1^1/_2$ Time ved alle Temperaturer fra 6—34 °; men den foregik hurtigst ved 28—30 °. Ved Opvarmning til 45 ° dræbtes Sporerne. Minimumstemperaturen for Spirehyfernes Vækst laa ved 1—2 °, Optimum ved 26—28 ° og Maximum ved 37—45 ° (iflg. *Rands* 1917). En Afkøling til ÷ 30 til ÷ 32 ° taalte Svampen godt.

Den optimale Temperatur for Svampens Udbredelse i Knoldene fandt *Klaus* til 14.5 °, altsaa langt under den optimale Værdi for Svampens Vækst i Kultur. *Klaus* mener, at dette Forhold kan medvirke til Opklaring af Spørgsmaalet om Svampens Agressivitet og Værtplantens Modstandsdygtighed, idet en bestemt Temperatur kan befordre Svampens Vækst, men samtidig fremme Værtplantens Modstandsdygtighed ved forøget Korkdannelse, saaledes at Angrebet udebliver. Det blev konstateret, at saarede Knolde efter 24 Timers Forløb ved 9.5 ° ikke havde dannet Saarkork, ved 17 ° var der begyndende Saarkorkdannelse og ved 22 ° stærk. Der var Forskel paa Sorternes Evne til at danne Saarkork. Der var dog visse modtagelige Sorter, som f. Eks. Erstling, som var meget villig til at danne Saarkork undtagen i Korkporerne, der forkorkede meget sent, og derved dannede Indfaldsporte for Svampen.

Undersøgelser over Svampens Krav til Fugtighed godtgjorde, at Myceliet i Kultur ikke kunde vokse ved en saa lav Fugtighedsgrad som 56 pCt. Forsøg til Bedømmelse af den optimale relative Fugtighed for Svampens Vækst i Knoldene gav intet entydigt Resultat, idet der var stor Variation i Svampens Vækst inden for de enkelte Forsøgsled (34 — 55.8 — 86.5 og 100 pCt. relativ Fugtighed), medens Forsøgsleddene gennemsnitlig laa nogenlunde ens.

Desuden undersøgtes Svampens Vækst paa Substrater med forskelligt osmotisk Tryk, og det fandtes, at inden for de Græn-

ser, der kunde være Tale om, naar det drejer sig om Kartoffelknolde, var der ingen Forskel i Vækst.

Endelig har *Klaus* undersøgt Virkningen af Kulsyre paa Myceliets Vækst i Kultur og i inficerede Kartoffelknolde. Han undersøgte Forholdet over for Koncentrationer paa 0.5—12 pCt. CO_2, da der i Kuler er fundet fra 0.03—10.1 pCt. CO_2 *(Henneberg)*. Baade i Kultur og i Knolde svækkedes Myceliets Vækst noget, dog ikke i særlig høj Grad, naar Kulsyreprocenten steg.

Ogsaa Virkningen af Iltprocenten blev undersøgt paa Mycel i Kultur og i inficerede Knolde. Der fandtes ingen Forskel i Myceliets Vækst i Kultur ved Iltkoncentrationer fra 2—22 pCt. I Infektionsforsøg hemmedes Svampens Vækst ved Koncentrationer paa 5—7.5 pCt., men var normal ved 10 pCt. Da Iltkoncentrationen som Regel kun ligger ubetydeligt under den atmosfæriske Lufts i Kulerne og kun undtagelsesvis kan falde saa langt som til 14 pCt. *(Braun* iflg. *Klaus)*, vil Iltmangel næppe faa praktisk Betydning for Sygdommens Udbredelse, og vil i alle Tilfælde kun kunne virke hemmende.

At der findes forskellige Racer af *Alternaria solani,* er vist af *Bonde* (1), der fandt, at de kunde adskilles i Evne til at danne Farvestof i det Medium, de voksede paa, idet nogle Racer praktisk talt ikke dannede Farvestof, medens andre dannede et ret kraftigt Farvestof, i Vækstintensitet, makroskopisk Udseende af Myceliet i Kultur, Agressivitet og Evne til Konidiedannelse. Det Farvestof, der dannedes, var rødt-karmin i surt Medium, gult i alkalisk. De Racer, der kun dannede Farvestof i ringere Grad, mistede Evnen til det i stærkt surt Medium. Høj Temperatur forøgede Dannelsen af Farvestof, medens lav svækkede den. Farvedannelse og Infektionsevne var uafhængige af hinanden. Nogle Racer dannede i Kultur hyppigt Afvigelser »saltations«, der viste sig ved, at Dele af Kulturen dannede Mycel af et afvigende Udseende og med en anden Vækstintensitet. Noget lignende er iagttaget af *Klaus*. Han fandt, navnlig i svækkede og svagt agressive Kulturer, at Svampen fra et vist Punkt pludselig gav sig til at vokse kraftigere. Han mener, at det navnlig er de mere ømfindtlige Racer, der danner disse Afvigelser, og at Racerne ikke kan adskilles ved Vækstthastighed men ved Ømfindtlighed, da det første menes at være afhængig af det sidste. *Bonde* mente ikke at kunne adskille Racerne paa Grundlag af Sporemaalinger.

Ogsaa *Klaus* har arbejdet med Spørgsmaalet om forskellige Racer af *Alternaria solani* og fandt stor Forskel i Agressi-

vitet. Han fandt, at Isolat fra Blade gennemgaaende var villigere til at danne Sporer end Isolat fra Knolde, og denne Egenskab ændredes ikke ved Overførelse paa Knolde og Reisolation. Agressiviteten var dog ikke større hos de stærkt sporedannende end hos de øvrige. *Klaus* fandt, at en Del af Racerne kunde adskilles ved Hjælp af Sporestørrelse, der kunde variere fra 122 × 17 μ hos en Race med smaa Sporer til 298 × 18.7 μ hos en Race med store Sporer. Nogle Racer afveg dog saa lidt fra hinanden i Sporestørrelse, at de ikke kunde adskilles paa dette Grundlag.

Alternaria solani hører til *Fungi imperfecti, Dematiaceae*. Myceliet er lysebrunt, Konidiebærerne oprette, knippestillede, forsynede med Skillevægge, kun svagt grenede og 50—90 × 8—9 μ. Konidierne er kølleformede, brune, 122—370 × 16—18.7 μ med 5—10 Tværvægge (hos unge Sporer færre) og faa Længdevægge. De ender i et langt, hyalint Næb forsynet med Skillevægge.

Det lange Næb har Svampen fælles med *Alternaria brassicae (Berk.) Bolle* og *Alternaria porri (Ell.) Neergaard*. Begge disse Svampe er ogsaa i Stand til at farve Kartoffelagar, og deres Sporestørrelse ligger inden for Rammerne af *Alternaria solani*'s. En Alternaria-Art isoleret fra Hamp af *Roeder* fremkaldte ved Infektionsforsøg Pletter paa Kartoffelblade. Dens Sporestørrelse faldt inden for Rammerne af *Alternaria solani*. En Kultur af *Alternaria porri* var ligeledes i Stand til at fremkalde Pletter paa Kartoffelblade; men der fandt ingen Sporedannelse Sted i Pletterne. En 15 Aar gammel Kultur af *Alternaria brassicae* modtaget fra Baarn kunde ikke fremkalde Pletter paa Kartoffelblade, antagelig fordi den havde mistet Virulensen; men alle de Racer af *Alternaria solani*, der ved Infektionsforsøg paa Kartofler havde vist sig stærkt virulente, var i Stand til at frembringe Pletter paa Kaalblade i Løbet af 6—8 Dage. *Klaus* mener ud fra disse Forsøg, at *Alternaria solani*, *A. brassicae*, *A. porri* og den af *Roeder* isolerede Alternaria fra Hamp er biologiske Racer af samme Art.

De af *Klaus* ved Infektionsforsøg benyttede Metoder var følgende:

Til Bladinfektioner anvendtes Overførelse af en Sporeopslemning paa Bladpladen og Anbringelse af et Dækglas over det inficerede Sted, eller der anbragtes et Stykke Agar med Mycel paa Bladets Underside. Til Undersøgelse af de forskellige Racers Agressivitet anvendtes 15—20 cm høje Øjestiklinger med 2 fuldt udviklede Blade. Efter Infektion med Spore-

opslemning paa unge Blade fremkom Pletter, der mindede stærkt om Mosaiksyge; paa ældre Blade fremkom typiske Pletter. Infektion med Mycelstykker gav i Løbet af faa Dage Anledning til Dannelse af gule Bladpletter. Efterhaanden ødelagdes Bladet helt og faldt af eller blev hængende som indtørret.

Infektion af Knolde var langt vanskeligere end Bladinfektion, fordi Knoldenes Epidermis var langt tykkere. Kun Infektion med meget agressive Racer lykkedes. Infektion af nyopgravede Knolde ved Indpakning i angrebne Blade var lykkedes for *Folsom* og *Bonde* (iflg. *Klaus),* men *Klaus* fandt Fremgangsmaaden mindre velegnet, maaske fordi Racen var for lidt virulent. Infektion med Sporeopslemning paa saavel saarede som usaarede Knolde gav positivt Resultat; men Svampen voksede meget langsomt. Infektion med Mycelstykker, der anbragtes paa Knoldene, viste sig uegnet, da de ydre Faktorer havde for stærk Indflydelse paa, om Infektionen lykkedes eller ej. Infektion med kogte Hvedekorn, der var gennemvokset med Svampen[1]), og indførtes i en Kartoffel, viste sig at være en god Infektionsmetode og anvendtes ved Undersøgelserne over de ydre Faktorers Indflydelse paa Vækstintensiteten.

Endelig forsøgtes Anbringelse i 24 Timer af halve Kartofler samt saarede og usaarede Kartofler paa en Agarflade med Svamp. Metoden gav positivt Resultat og stærkest, naar Agarkulturen ikke havde naaet at dække hele Skaalen. Til Bedømmelse af Sortsmodtageligheden viste denne Metode sig bedst egnet, naar der anvendtes usaarede Kartofler.

Til Undersøgelse af Racernes Agressivitet anvendtes sterile Kartoffelcylindre fra det indre af en Kartoffel. De anbragtes i et Rørglas med lidt sterilt Vand i Bunden.

Der er Forskel paa de forskellige Sorters Modtagelighed for *Alternaria solani,* selvom det synes at være mindre væsentlig for Sygdommens Udbredelse end Racernes Agressivitet. Mest modtagelige er iflg. udenlandske Meddelelser de tidlige Sorter saasom Erstling, Bintje og Eigenheimer. Ogsaa herhjemme er Bladangrebet navnlig konstateret paa tidlige og middeltidlige Sorter. De Sorter, der ved Forespørgsel hyppigst angives som angrebne, er Up to date, Webbs, Sharpes Victor,

[1]) En passende Mængde Hvedekorn anbragtes i Reagensglas, og der hældtes Vand paa, til det stod 1 cm over Kornet, hvorpaa Glassene autoclaveredes og podedes med Svamp.

Sharpes Express, Bintje, King Edward, Juli og Goldperle. Ogsaa Richters Imperator og Svalöf Birgitta angribes. Knoldangrebet ses hyppigst paa King Edward og Up to date.

Goossens (3) har undersøgt Spørgsmaalet om, hvorvidt Modtageligheden var afhængig af Kartoflernes Modenhed ved Optagningen og fandt i Lighed med andre, at tidligt optagne, umodne Kartofler var mere modtagelige end sent optagne, helt modne.

Da Smitteoverførslen til Knoldene antagelig sker fra Bladene, er det tilraadeligt at bekæmpe Bladpletsygen ved Sprøjtning. Har Toppen været angrebet, maa man sørge for, at den fjernes eller dræbes før Optagningen. Saaring af Kartoflerne maa i videst muligt Omfang undgaas, da Saar danner Indfaldsport for Svampen. Knoldangrebet kan være meget ondartet. Fra Amerika meddeles, at indtil 25 pCt. af Knoldene kan være angrebne, og fra Holland meddeles om Angreb paa 40 pCt. *Braun* (2), der undersøgte Marker, hvis Afgrøde skulde anvendes til Læggemateriale, konstaterede af og til et Bladangreb paa 100 pCt. og et lignende Angreb paa Knoldene. Selvom det døde Væv efter Kogning og Pilning som Regel hænger fast ved Skrællen, nedsættes Kartoflernes Handelsværdi dog i væsentlig Grad ved Angrebet.

Det maa stærkt fraraades at anvende Knolde, der er angrebet af Alternaria, til Læggebrug, for selv om de kan give en sund Afgrøde, bliver Høstudbyttet betydelig mindre end ved Anvendelse af sundt Læggemateriale. *Hiesch* (iflg. *Braun* (2)) angiver saaledes, at sundt Læggemateriale gav 35 pCt. større Udbytte end sygt, og *Braun* fandt et Mindreudbytte paa 22 pCt. ved Anvendelse af svagt angrebne Knolde til Lægning og paa 41 pCt. ved Anvendelse af stærkt angrebne. Kun *Bertram* har i Modsætning hertil ikke fundet Nedsættelse i Udbyttet ved Brug af sygt Læggemateriale. Ogsaa herhjemme har vi i Forsøg fundet en Udbytteforringelse ved Brug af angrebne Læggeknolde.

Til Undersøgelse af Sygdommen blev der i Efteraaret 1942 paa Statens Forsøgsstation Blangstedgaard, Odense, anlagt et Opbevaringsforsøg i Kølerum med Kartofler dels fra Planter, hvis Blade havde været angrebet af *Alternaria solani*, dels fra sunde Planter. Forsøget startedes d. 5. November 1942. Kartoflerne opbevares dels ved normalt Kulsyretryk, dels ved et Kulsyretryk paa 3 pCt. Opbevaringstemperaturerne er 1.5, 2.5 og 5 ^{0} C. Den 22. Februar 1943 blev Halvdelen af Kartoflerne

i hvert Forsøgsled overflyttet til et Rum med en Temperatur paa ca. 14 ^{0} C. Formaalet med Forsøget er at undersøge, om man ved hen paa Foraaret at udsætte Kartoflerne for den Temperatur, der er den gunstigste for Svampens Udvikling i Knoldene, kan fremkalde Sygdomssymptomerne, saaledes som det sker ved Transporter fra kolde til varmere Egne i U. S. A. og Tyskland.

Litteraturliste.

1. *Bonde, Reiner:* Variations of Strains of Alternaria solani Isolated from Lesions on Potato Tubers. — Phytopath. 17: 56. 1927.
2. *Braun, H.:* Pfropfenbildung in der Kartoffelknolle. — Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 44, 24—35, 1934.
3. *Goossens, J.:* Aantastingen van Aardappelknollen van het ras bintje door Alternaria solani in verband met beschadigingen en den rooidatum. — Tijdschrift over Plantenziekten. Bd. 43, 266—277. 1937.
4. *Klaus, Horst:* Untersuchungen über Alternaria solani Jones et Grout insbesondere über seine Pathogenität an Kartoffelknollen in Abhängigkeit von den Aussenfaktoren. — Phytopathologische Zeitschr. Bd. 13, 126—195. 1940.
5. *Pethybridge, G. H.:* Investigations on potato blight. pit-rot. — 10. Rep. Dep. of Agric. and Techn. Instr. for Ireland. Dep.s Journ. Vol. XIX, 3, 19—23. 1919.
6. Ziekten van Aardappelknollen. — Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen. No. 9. 1934.
7. Ziekten en Beschadigingen van het Aardappelloof. Item. No. 6. 1935.

Kemikaliekontrollen i 1942.

Af J. L. Schnicker.

Kontrollen har i 1942 beskæftiget sig med:

Kontrol med Overholdelse af Lov af 23. Marts 1932 om Midler til Bekæmpelse af Plantesygdomme m. m., som ændret 22. December 1939.

Kontrol med Overholdelse af Indenrigsministeriets Bekendtgørelse af 28. Februar 1931 om Gifte, der anvendes til Bekæmpelse af Plantesygdomme m. m., som ændret 10. November 1937.

Tilsyn med de Lagre af Kemikalier til Bekæmpelse af Plantesygdomme m. m., som Staten i Henhold til Lov af 12. April 1938 har indkøbt og oplagret hos forskellige Firmaer.

Bekæmpelsesmiddelloven.

Der er i 1942 kontrolleret 302 Prøver, hvoraf de fleste er indkøbt i Detailhandelen, medens nogle faa er udtaget af Lagerbeholdning hos Fabrikant eller Grosserer. Desuden er en væsentlig Del af de Midler, som har været benyttet til Forsøg i Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, analyseret, uanset om Midlet gaar i Handelen eller ikke.

Af de forskellige Slags Kemikalier og Præparater er der undersøgt et forskelligt Antal Mærker:

Frugttrækarbolineer 4
Sprøjteolier 2
80 pCt. Nikotin 7
40 pCt. Nikotinsulfat 2
Andre flydende Nikotinpræparater 4
Nikotinrygestrimler 2
Nikotinpuddere 2
Blyarsenat 8
Schweinfurtergrønt 2

Bordeauxpuddere, Kartoffelpuddere o. lign. 2
Cyanpræparater 2
Svovlpræparater 7
Kobberkalk 11
Afsvampningsmidler 6
Calciumarsenat 4
Svovlkalk 41

Endvidere forskellige Prøver Blaasten, Borax, Formalin, Mangansulfat, Natriumklorat og Paradiklorbenzol.

Et Foreningsblad averterede med et Præparat, som var »effektiv mod enhver Sygdom og ethvert Insektangreb paa Frugttræer, Buske, Kaal og Kartofler«. Der blev indledet politimæssig Undersøgelse mod Firmaet, som havde faaet Foreningsbladet til at indrykke Annoncen, men da Firmaet hævdede at der aldrig var solgt noget af Præparatet, blev Sagen afsluttet med, at det blev tilkendegivet Fabrikanten og Repræsentanten, at fremtidige Overtrædelser af Bekæmpelsesmiddelloven vilde blive gjort til Genstand for retslig Forfølgelse ogsaa med Hensyn til vildledende Reklame. Nogen Tid senere henvendte en Konsulent sig til Kontrollen med en Flaske af omtalte Præparat. Flasken havde han faaet af en Gartnermedhjælper, som erklærede at have forhandlet Varen for Fabrikanten, hvorfor Sagen blev genoptaget, idet den var henlagt under falske Forudsætninger. En Analyse af Varen viste, at den forholdt sig som fortyndet Svovlsyre (ca. 2 pCt.). Fabrikanten blev idømt en Bøde paa 50 Kr., medens Repræsentanten vedtog en Bøde paa samme Størrelse.

Giftloven.

Efter Tilslutning fra Folketingets Finansudvalg er Bevillingen til Kontrollen med Giftlovgivningen fra og med Finansaaret 1942—43 indtil videre forhøjet, saaledes at en Udvidelse af Kontrollen ved Ansættelse af en Assistent har kunnet finde Sted. Assistentstillingen er pr. 1. Juni besat med Havebrugskandidat Ernst Hellmers. Formaalet med Udvidelsen af Kontrollen er, at hele Landet skal kunne kontrolleres indenfor en rimelig Tidsfrist, hvilket trods Udvidelsen for Tiden dog modvirkes af de vanskelige Transportforhold.

Der er i 1942 foretaget Kontrol med Giftlovens Overholdelse i 587 Virksomheder fordelt over 28 Politikredse. Af de 587 Virksomheder er de 282 indberettet til Politiet, dels til nøjere Undersøgelse, dels til videre Forfølgelse. Overtrædelserne i de indberettede Virksomheder fordeler sig saaledes:

5 Forretninger havde ingen Giftbog
22 Forretninger havde bortkastet Giftbogen
8 Forretninger havde en ikke autoriseret Giftbog
13 Forretninger havde aldrig ført Indkøb i Giftbogen
190 Forretninger havde kun delvis ført Indkøb i Giftbogen
179 Forretninger havde kun delvis ført Salg i Giftbogen
39 Forretninger opbevarede Giftene mangelfuldt
20 Forretninger foretog ulovlig Udvejning
19 Forretninger forsynede ikke Originalpakningerne med Forretningens Navn og Udleveringsdato
6 Forretninger solgte Nikotin til Bekæmpelse af Utøj paa Husdyr
183 Forretninger havde mangelfuld Førelse af Rekvisitionsblanketter

Meddelelser fra
Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

26. Marts 1942. **331. Meddelelse.** A. Forsøgsresultater.

Forsøg med Stammer af gulkødet Turnips 1938—1941.

I Aarene 1938-41 er der paa Statens Forsøgsstationer ved Lyngby (let Lermuld), Askov, Studsgaard og Tylstrup (Sandmuld) gennemført en 9. Serie Stammeforsøg, der i de to første Aar har omfattet 9 og i de to sidste Aar 5 danske Stammer af Turnips, Yellow Tankard og Fynsk Bortfelder. Efter Resultaterne af Forsøgene har 3 Stammer af Yellow Tankard opnaaet Anerkendelse i 1. Klasse og betegnes efter Forsøgsserien med Romertal IX. De 5 Stammer, som har deltaget i alle Forsøg, anføres herefter i Rækkefølge efter Tørstofudbytte af Roer.

Lbnr.		hkg pr ha Tørstof	Rod	Top	Tørstof i pCt. af Roen
2.	Yellow Tankard, Hinderupgaard IX	68.4	736	83	9.3
3.	— , Roskilde IX	67.7	687	86	9.9
4.	— , Pajbjerg IX	67.6	703	81	9.6
1.	— , Trifolium	65.2	663	88	9.8
7.	Fynsk Bortfelder, Dæhnfeldt.....	63.5	759	80	8.4

Tørstofindholdet i Toppen er kun bestemt sortsvis og har i Gennemsnit været 16.6 pCt. i Yellow Tankard og 16.8 pCt. i Fynsk Bortfelder.

Lbnr. 2. Yellow Tankard, Hinderupgaard IX. Ejer: A/S L. Dæhnfeldt, Odense.

Af Yellow Tankard gav Stammen højest Roeudbytte, 736 hkg pr. ha, med lavest Tørstofindhold, 9.3 pCt., og højest Tørstofudbytte, 68.4 hkg pr. ha. Tørstofudbyttet var højest i 1939 og 1941 og højest ved Lyngby. Topudbyttet er middelstort. Roen er letoptagelig, meget glat og mere ensartet end de øvrige Stammer. Den er lidt over Middellængde, overvejende fyldig mod Rodspidsen og har færrest af krumme, tynde og kegleformede

Roer. Stammen gav lidt flere Roer med Angreb af Bakteriose end de andre Stammer.

Lbnr. 3. Yellow Tankard, Roskilde IX. Ejer: Danske Landboforeningers Frøforsyning og Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger.

Stammen gav knap middelstort Roeudbytte med højest Tørstofindhold, 9.9 pCt., og godt middel Tørstofudbytte, det var højest i 1939 og højest ved Askov (Lundgaard). Topudbyttet er middelstort. Roen, der er lidt over Middellængde, er nogenlunde glat og ret letoptagelig. Den er mindre fyldig mod Rodspidsen, med flere tynde og kegleformede Roer og ikke saa ensartet som Lbnr. 2 og 4.

Lbnr. 4. Yellow Tankard, Pajbjerg IX. Ejer: Pajbjergfonden, Børkop.

Stammen gav godt middelstort Roeudbytte med omtrent middelhøjt Tørstofindhold og godt middel Tørstofudbytte. Det var højest i 1940. Topudbyttet er knap middelstort. Roen er letoptagelig og meget glat. Formen er middellang, ret fyldig mod Rodspidsen med ret faa tynde og kegleformede Roer og ret ensartet. Stammen gav færrest Roer med Angreb af Bakteriose, men enkelte med afvigende Hoved.

Bilag til 331. Meddelelse.

Stammer af gulkødet Turnips 1938—1941.

Lbnr.	Betegnelse	Antal i pCt.				Karakter for							
		Flertoppede	Hoved med afvigende Farve	Bakteriose	Kaalbrok	Ensartethed	Glathed	Letoptagelighed	Lange tynde	Kegle	Fyldig mod Rodspidsen	Krumme	Roens Længde 0 = kort, 10 = lang
						0 = slet, 10 = ug			0 = ingen, 10 = mange				
	Yellow Tankard												
2	Hinderupgaard IX .	5.8	0.1	3.1	2.0	7.5	7.4	6.9	1.2	1.3	8.3	0.6	7.3
3	Roskilde IX	6.7	0.1	2.6	1.9	6.2	6.6	6.6	1.9	2.2	6.6	0.8	7.1
4	Pajbjerg IX	5.3	0.3	1.8	1.8	7.2	7.4	6.8	1.4	1.5	7.7	0.8	6.9
1	Trifolium	6.3	0.2	2.7	1.9	6.1	6.8	7.1	1.7	2.2	6.5	0.9	6.3
	Fynsk Bortfelder												
7	Dæhnfeldt	6.8	0.2	2.2	3.3	6.9	6.5	5.0	2.8	1.8	6.4	0.9	8.3

12 Aars Forsøg med stigende Kalkmængde til Køkkenurter 1928—1940.

Forsøgene er udført paa god sandmuldet Jord med sandblandet Lerunderlag ved Spangsbjerg i Aarene 1928—1940 og har haft til Formaal at undersøge Virkningen af stigende Kalkmængder til Køkkenurter. Gennem hele Forsøgsperioden er gødet med Kunstgødning, afpasset efter de enkelte Kulturers Behov.

Ved Forsøgenes Anlæg var Jorden kalktrængende med et Reaktionstal paa 5.9. Der tilførtes nedennævnte Mængder kulsur Kalk, og opnaaedes derved følgende Stigninger i Reaktionstallet:

Tons pr. ha	0.0	2.0	3.8	8.7	21.3
Reaktionstal	5.9	6.4	6.7	7.1	7.6

Beregning af de nødvendige Kalkmængder og Bestemmelsen af Reaktionstal er udført paa Statens Planteavls-Laboratorium i Lyngby.

I Forsøgene er prøvet følgende Køkkenurter: Kartofler, Kaalarter, Rodurter, Bladurter, Bælgplanter og Løgarter. Paa Bilaget er Udbyttet opført med Forholdstal. Den lille Kalkmængde er sat lig 100 og opført baade med Forholdstal og Udbyttetal. Ved en Reaktion paa henholdsvis 6.7, 7.1 og 7.6 har Fosforsyretallene været stigende i Forhold til ukalket.

Kaalarterne har givet meget smaa Udslag for Kalktilførsel, dog har ukalket givet det laveste Udbytte, og den største Nyttevirkning ligger gennemgaaende ved Reaktionstal 6.7. Den store Kalkmængde har ikke nedsat Udbyttet og kan under Forhold, hvor der er Kaalbrok i Jorden, være gavnlig.

Rodurter, hørende til Skærmplanterne, har alle givet meget store Udslag for Tilførsel af Kalk. Gennemgaaende er den største Nyttevirkning dog naaet ved et Reaktionstal paa godt 7. Ved den største Kalkmængde viste Selleri nogen Tilbøjelighed til Gulfarvning paa Bladene samt Nedgang i Udbyttet, hvorimod Kørvel gav det største Udbytte paa den meget kalkrige Jord.

Løg og særlig Porre har givet et stort Merudbytte for stigende Kalktilførsel. Utrivelighed hos Porrer kan i mange Tilfælde afhjælpes ved, at den paagældende Jord tilføres Kalk eller Mergel.

Bilag til 332. Meddelelse.

Stigende Mængder Kalk til Køkkenurter
Spangsbjerg 1928—40.

Tilført Tons kulsur Kalk pr. ha			2.0	0.0	2.0	3.8	8.7	21.3
Gennemsnit af Reaktionstal 1928—40			6.4	5.9	6.4	6.7	7.1	7.6
		Antal Forsøgsaar	hkg pr. ha [1])	Forholdstal				
Majroer	Rødder med Top	3	144	89	100	96	97	100
Rosenkaal	Afpudsede Smaahoveder	2	57	100	100	102	104	98
Grønkaal	Plantemasse (Blade+Stok)	3	172	95	100	105	99	100
Spidskaal	Afpudsede Hoveder	2	331	90	100	96	96	97
Savoykaal	do. do.	2	266	98	100	101	101	103
Hvidkaal	do. do.	3	443	93	100	108	104	103
Pastinakker	Rødder ialt	4	332	84	100	101	108	108
Rodpersille	do. do.	3	217	75	100	117	115	116
Gulerødder	do. do.	3	476	84	100	110	122	128
Kruspersille	Bladmasse	3	221	78	100	133	141	136
Kørvel	do.	3	40	48	100	143	215	223
Sellerier	Knolde uden Top	2	51	53	100	225	367	308
Kepaløg	Løg	1	118	76	100	103	114	115
Skalotløg	do.	3	51	71	100	114	116	118
Porrer	Plantemasse	3	99	60	100	121	141	152
Bønner	Grønne Bælge	3	148	82	100	101	109	110
Ærter	do. do.	3	62	85	100	108	115	126
Salat	Hoveder	3	162	65	100	110	115	129
Skorzonerrødder	Rødder ialt	3	88	81	100	126	134	134
Spinat	Bladmasse	2	134	60	100	120	134	134
Rødbeder	Rødder	4	348	76	100	108	113	106
Kartofler	Knolde	3	391	101	100	105	106	104
Tomater	Frugter	2	207	92	100	105	108	114
Agurker	Frugter	2	199	91	100	115	113	119
	Fosforsyretal 1940		3.4	4.0	3.4	4.4	4.8	5.9
	Kalital 1940		9.1	11.0	9.1	11.1	11.5	9.2

[1]) eller: kg pr. Ar.

Bælgplanterne. Ærter har i Forsøgene givet store Udslag for stigende Kalktilførsel og Bønner noget mindre.

Salat og Skorzonerrod, der begge hører til de Kurveblomstrede, ynder kalkrig Jord, og især maa fremhæves, at en hurtig og frodig Udvikling af Salat bl. a. er betinget af et ret stort Kalkindhold i Jorden.

Rødbeder og Spinat har givet ret stor Udbytteforøgelse for Tilførsel af Kalk, og den bedste Virkning er i Forsøgene naaet ved et Reaktionstal paa ca. 7. I ukalket og svagt kalket Jord blomstrer Spinaten tidligere og mere end paa mere kalkholdig Jord. Den største Kalkmængde har fremkaldt betydelige Skurvangreb paa Rødbederne og nogen Nedgang i Udbyttet.

Kartofler og Tomater. Kartoflerne har givet meget smaa Udslag for Tilførsel af Kalk, Tomaterne et noget større og jævnt stigende Udbytte for øget Kalktilførsel. I den middelstærkt og stærkt kalkede Jord har Kartoflerne som Regel været saa meget angrebet af Skurv, at de var uanvendelige som Handelsvare.

Agurker (Asier) har givet stigende, men noget usikkert Udslag for Kalktilførsel.

Under de i Forsøget givne Forhold har Kaalarterne og Kartofler givet ingen eller ringe Afgrødeforøgelse for Tilførsel af Kalk. En betydelig Stigning i Udbyttet er naaet ved Anvendelse af Kalk til de fleste Rodurter. Meget kalkkrævende er Salat, Kørvel, Porre og Ærter.

Et Reaktionstal paa omkring 7 har vist sig passende for de fleste Køkkenurter.

---

1. April 1942. **333. Meddelelse.** A. Forsøgsresultater.

Orienterende Sammenligning mellem Byg, Majs, Oliehør, Opiat-Valmue, Lupin, Brun Bønne og Sojabønne.

Ved alle Statens Forsøgsstationer og nogle Filialer, ialt 13 Steder, har der i 1940 og 1941 været foretaget en Sammenligning mellem en Række Kulturplanter, som nu er aktuelle, med det Formaal at faa en Orientering om deres Udbytte i Forhold til Byg under forskellige Dyrkningsvilkaar.

Forsøgene har i 1940 omfattet Byg, Majs, Oliehør, Lupin og Sojabønne og i 1941 desuden Opiat-Valmue og Brun Bønne.

I nedenstaaende Oversigt er meddelt højeste og laveste Udbytte af Kærne eller Frø i de enkelte Aar for henholdsvis Lermuld og Marsk, god Sandmuld og let Sandmuld.

	Udbytte i hkg Kærne eller Frø pr. ha					
	Lermuld og Marsk Lyngby, Tystofte, Blangsted, Aarslev, Askov, Højer		God Sandmuld Spangsbjerg Borris, Hornum		Let Sandmuld Lundgaard, Jyndevad, Studsgaard, Tylstrup	
1940	højest	lavest	højest	lavest	højest	lavest
Byg	55	33	36	29	26	9
Majs	67	18	45	19	30	19
Oliehør	25	13	23	12	16	9
Lupin	29	14	28	16	22	8
Sojabønne	10	1	8	1	4	1
1941						
Byg	53	27	34	25	12	3
Majs	62	19	29	27	42	14
Oliehør	15	10	13	9	10	2
Opiat-Valmue	11	5	9	7	5	0
Lupin	23	11	30	13	20	4
Brun Bønne	37	16	35	18	22	6
Sojabønne	9	1	6	1	7	2

Begge Forsøgsaarene har været præget af ekstreme Vejrforhold, sent Foraar, tør Forsommer og Midsommer med, navnlig i 1941, stærk Varme i Juli, og Resultaterne maa ses paa Baggrund heraf. Tørken har øjensynligt virket mest nedsættende paa Udbyttet af Byg, Oliehør og Opiat-Valmue og for de to sidstnævnte især i 1941, medens Majs, Sojabønne og Brun Bønne formentlig bedre har været i Stand til at udnytte den varme Sommer og Eftersommerens Nedbør. Angreb af Fugle, som i nogle Tilfælde har forvoldt Fortræd, navnlig i Majsen, vil næppe faa saa stor Betydning ved Dyrkning paa større Arealer. Ved Majsens Høstning har almindeligt været en Del umodne Kolber, og det har i de fleste Tilfælde været nødvendigt at tørre den kunstigt. For Lupinens Vedkommende har den gennemgaaende ret sene Saaning eller Genvækst senere paa Sommeren i adskillige Tilfælde medført forholdsvis sen Modning og besværlig Vejring.

I Forsøgene har kun været benyttet 2 Fællesparceller à i Reglen 100 m² brutto. Gødskningen har været som normalt for Vaarsæd plus 200—400 kg Salpeter pr. ha ekstra til Majs. Udsæden af Lupin (med

en enkelt Undtagelse) og Sojabønne har været podet med Bakteriekultur. Saatid, Rækkeafstand, Saamængde og Høsttid fremgaar af nedenstaaende Oversigt.

	Saatid	Rækkeafstand cm	Saamængde kg pr. ha	Høsttid
Byg	10/4— 7/5	10—12	ca. 180	29/7—22/8
Majs	2/5—18/5	35—50	120—180	21/9—31/10
Oliehør	18/4—17/5	20—30	ca. 80	4/8—29/9
Opiat-Valmue	19/4—17/5	40—50	3—5	27/8—10/9
Lupin	10/4— 7/5	30—40	120—205	19/8—12/11
Brun Bønne	28/5— 7/6	30—40	ca. 50	27/8—30/9
Sojabønne	3/5—21/5	35—40	ca. 50	26/9—12/11

Hvor Plantebestanden har været tilfredsstillende er der for Majsens Vedkommende foretaget Udtynding til 25 cm og for Brun Bønne til ca. 20 cm Planteafstand.

Bilag til 333. Meddelelse.

Sammenligning mellem Byg, Majs, Oliehør, Opiat-Valmue, Lupin, Brun Bønne og Sojabønne.

Aar	Planteart	Lyngby	Tystofte	Blangsted	Aarslev	Askov	Højer	Spangsbjerg	Borris	Hornum	Lundgaard	Jyndevad	Studsgaard	Tylstrup
		hkg Kærne/Frø pr. ha												
1940	Byg, Abed Maja	36	(33)	55	33	40	(43)	36	35	29	26	9*)	17	(12)
	Majs, Chiemgauer	[1])	44	67	37	35	(18)	45	19	30	28	30	19	26
	Oliehør, La Plata	15	15	22	13	21	(25)	(16)	12	23	16	9	12	14
	Lupin, Reform	21	14	29	28	29	(20)	[1])	16	28	18	22	8	21
	Sojabønne, Brown C	6	5	10	3	3	(1)	(8)	1	2	1	2	4	2
1941	Byg, Abed Maja	28	34	53	27	33	(40)	(34)	34	25	12	3	4	11
	Majs, Chiemgauer	[1])	46	62	43	19	38	1)	27	29	[1])	20	14	42
	Oliehør, La Plata	12	14	14	10	10	15	9	13	10	4	3	2	10
	Opiat-Valmue, Peragis	8	11	10	6	5	10	9	8	7	3	2	0.3	5
	Sødlupin	16	23	11	18	21	[1])	30	26	13	8	7	4	20
	Brun Bønne, Weibulls Stella	24	19	16	32	37	32	30	35	18	16	11	6	22
	Sojabønne, Altonagrd. A. I 10	5	9	9	2	1	[1])	5	1	6	4	7	2	[1])
		hkg Halm/Straa pr. ha												
1940	Byg, Abed Maja (Halm)	41	33	56	28	39	43	39	38	45	30	22*)	46	16
	Oliehør, La Plata (Straa)	12	7	18	8	18	—	17	—	—	14	10	—	15
1941	Byg, Abed Maja (Halm)	32	26	47	29	32	34	39	42	26	15	12	15	16
	Oliehør, La Plata (Straa)	8	11	15	9	—	—	20	19	—	3	7	—	22

Byg, Majs, Lupin og Brun Bønne er angivet med 15 pCt. og Opiat-Valmue, Oliehør og Sojabønne med 10 pCt. Vand. (—) Vandbestemmelse foreligger ikke.
*) Abed Archer-Byg. [1]) Totalt mislykket eller ødelagt af Fugle.

Forsøg med Kartoffelsorter 1937—1941.

Forsøgene er udført paa let Lermuld ved Lyngby, paa god Sandmuld ved Spangsbjerg og paa let Sandmuld ved Jyndevad, Askov (Lundgaard), Studsgaard og Tylstrup. De er udført under gode Vækstforhold paa velgødet Jord. Læggekartoflerne, der er fremavlet ved Tylstrup, er forspirede før Lægningen, og Marken er sprøjtet to Gange med Bordeaux- eller Kobbersodavædske.

Forsøgene er gennemført i 3 Forsøgsrækker.

A. Tidlige og middeltidlige, brokimmune Sorter 1937—1941.

Denne Forsøgsrække er gennemført ved Lyngby, Jyndevad, Lundgaard og Tylstrup og har omfattet Sorterne Flava, Di Vernon, Snowdrop, Krebsfeste Kaiserkrone og Juli, der alle er Spisekartofler. I Gennemsnit af alle Forsøg er opnaaet følgende Hovedresultat.

	hkg Knolde pr. ha	Forholdstal	Karakter for Udkogning	Mørkfarvning	Smag	Dato for Vækstafslutning
Flava	296	118	2.3	1.7	8.0	4/9
Di Vernon	281	112	2.3	1.9	6.7	27/8
Snowdrop	243	97	4.6	1.7	5.9	28/8
Kaiserkrone	219	88	1.9	2.1	5.7	22/8
Juli	211	84	0.9	1.9	8.0	21/8

I Karakteren for Udkogning (0—10) er 0 = hele og for Mørkfarvning (1—10) er 1 = ufarvede Knolde. Smagskarakteren (1—10) er givet skønsmæssigt med 10 = bedste Smag.

Flava og Di Vernon har været de øvrige Sorter betydeligt overlegne i Udbytte, og med Undtagelse af Snowdrop, der viste nogen Tilbøjelighed til Udkogning, har de alle været af god Kvalitet. De anførte Kogeprøver er udført om Efteraaret. Ved nye Prøver det paafølgende Foraar var Tilbøjeligheden til Udkogning lidt mindre, og Smagskarakteren var lidt lavere.

Juli var den tidligst modne Sort, men ved Forsøg med tidlig Optagning gav Di Vernon størst Udbytte, saa den synes at ansætte Knoldene tidligt. Flava var sildigst.

Knoldstørrelsen har ikke været særlig stor, størst i Di Vernon og mindst i Juli. Formen var gennemgaaende god, dog havde Flava desværre noget dybe Øjne.

B. Sildige, brokimmune Sorter 1937—1941.

Denne Forsøgsrække er gennemført ved Jyndevad, Lundgaard, Studsgaard og Tylstrup og har omfattet Sorterne Prisca,

Voran, Alpha, Ovalgelbe, Kerrs Pink og Goldwährung, der alle nærmest maa betegnes som Foder- og Fabrikskartofler. I Gennemsnit for alle Forsøg er opnaaet følgende Hovedresultat.

	hkg pr. ha Knolde	hkg pr. ha Tørstof	Forholdstal for Tørstof	pCt. Tørstof	Dato for Vækstafslutning
Prisca	361	86.8	105	24.0	4/10
Voran	350	83.6	101	23.8	29/9
Alpha	350	83.0	100	23.8	28/9
Ovalgelbe ...	356	83.0	100	23.3	30/9
Kerrs Pink ..	327	80.7	97	24.6	2/10
Goldwährung .	353	80.2	97	22.7	28/9

Prisca har givet det største Udbytte, men Udbytteforskellen var ikke stor, og de maa alle betegnes som yderige Sorter. Voran har varieret stærkest fra Forsøg til Forsøg og synes at være noget ømfindtlig for Tørke. Kerrs Pink har haft højest og Goldwährung lavest Tørstofprocent. De har alle været ret sildige. Prisca var den sildigste og modnede en Uge senere end Alpha. Alpha havde de største og Prisca de mindste Knolde.

C. King Edward og Bintje 1938—1941.

Forsøgene er gennemført ved Lyngby, Spangsbjerg og Tylstrup. Bintje er afprøvet baade i original Import fra Holland og i den Form, der under Navnet Mausel har vundet en Del Udbredelse her i Landet. Begge Sorterne er middeltidlige Spisekartofler og er modtagelige for Kartoffelbrok. I Gennemsnit af alle Forsøg er opnaaet følgende Hovedresultat.

	hkg Knolde pr. ha	Forholdstal	Karakter for Udkogning	Karakter for Mørkfarvning	Karakter for Smag	Dato for Vækstafslutning
King Edward	350	97	2.0	1.6	8.0	5/9
Bintje, orig.	370	103	2.8	1.3	8.4	27/8
Bintje (Mausel) ..	358	100	2.9	1.4	8.4	26/8

Bintje har givet lidt større Udbytte end King Edward og de har begge været af særdeles god Kvalitet. De anførte Kogeprøver er udført om Efteraaret. Ved nye Prøver det paafølgende Foraar var Udkogningen mindre for begge Sorter, og Smagskarakteren noget lavere for King Edward, men omtrent uændret for Bintje.

Af de to Prøver af Bintje, har den originale givet 3 pCt. større Udbytte end Bintje (Mausel), hvilket antagelig skyldes, at det ikke er lykkedes at faa sidstnævnte helt renset for Virussygdomme.

Bilag til 334. Meddelelse.

Tabel 1. Kartoffelsorter 1937—1941.

(I de anførte Udbyttetal er Læggekartoflerne fradraget).

Gennemsnit af alle Forsøg.

Sortens Navn	Lagt hkg pr. ha	Udbytte i hkg pr. ha		Forholdstal for		pCt. Tørstof	Knoldstørrelse, Vægtprocent			g pr. Knold
		Knolde	Tørstof	Knolde	Tørstof		over 5 cm	mellem 5 og 3 cm	under 3 cm	
Tidlige og middeltidlige, brokimmune Sorter.										
Flava	28	296	»	118	»	22.7	13	67	20	38
Di Vernon	32	281	»	112	»	22.1	17	66	17	46
Snowdrop	31	243	»	97	»	22.8	15	63	22	41
Kr. Kaiserkrone	30	219	»	88	»	21.6	15	60	25	35
Juli	29	211	»	84	»	20.5	4	65	31	33
Sildige, brokimmune Sorter.										
Prisca	36	361	86.8	103	105	24.0	23	65	12	55
Voran	35	350	83.6	100	101	23.8	23	69	8	63
Alpha	42	350	83.0	100	100	23.8	41	54	5	72
Ovalgelbe	36	356	83.0	102	100	23.3	21	70	9	59
Kerrs Pink	40	327	80.7	93	97	24.6	35	56	9	64
Goldwährung	41	353	80.2	101	97	22.7	35	58	7	65
King Edward — Bintje.										
King Edward	33	350	»	97	»	22.4	24	66	10	57
Bintje, orig.	34	370	»	103	»	22.2	27	66	7	61
Bintje, (Mausel)	31	358	»	100	»	22.3	22	69	9	57

Tabel 2. Forskellig Fremavl af Læggekartofler.

(I de anførte Udbyttetal er Læggekartoflerne fradraget).

Lyngby 1941.

Sortens Navn	Fremavl fra Tylstrup			Fremavl fra Lyngby			Merudbytte for Tylstrup Avl, hkg Knolde
	Udbytte af Knolde		pCt. Tørstof	Udbytte af Knolde		pCt. Tørstof	
	hkg pr. ha	Forholdstal		hkg pr. ha	Forholdstal		
Flava	358	100	22.5	316	88	22.2	42
Di Vernon	300	100	21.2	131	44	19.9	169
Snowdrop	285	100	21.6	194	68	21.4	91
Kr. Kaiserkrone	245	100	21.9	131	53	20.6	114
Juli	267	100	20.5	184	69	19.7	83
King Edward	337	100	22.0	170	50	20.7	167
Bintje, orig.	384	100	22.2	173	45	29.9	211
Bintje, (Mausel)	379	100	21.7	137	36	19.4	242

Sorternes Forhold overfor Sygdomme.

For at undersøge Sorternes Modstandsevne overfor Sygdomme — især Virussygdomme — er Prøver fra Forsøgene med Spisesorter (A og C) fremavlet 3 Aar i Lyngby, uden at der er foretaget nogen Bortlugning af syge Planter, og i 1941 er disse Prøver indgaaet i Forsøget i Lyngby til Sammenligning med den sunde Fremavl fra Tylstrup. Resultatet fremgaar af Tabel 2, hvoraf det vil ses, at alle Sorterne er gaaet ned i Udbytte efter 3 Aars Dyrkning i Lyngby, men Nedgangen er meget forskellig, grundet paa Sorternes ulige store Modstandsevne mod Sygdomsangreb. Flava har haft mindst, medens Bintje og Di Vernon har haft størst Udbyttenedgang. Samtidig med Nedgangen i Knoldudbytte er Tørstofprocenten dalet ret stærkt — gennemsnitlig fra 21,7 til 20,6, hvilket Forhold er af stor Betydning ved Dyrkning af Foder- og Fabrikskartofler. Disse Undersøgelser bekræfter saaledes tidligere Forsøg og viser, at Læggekartoflernes Sundhed er af den allerstørste Betydning, og kan betyde meget mere end Valget af Sort.

---

23. April 1942. **335. Meddelelse.** A. Forsøgsresultater.

Sortsforsøg med Ribs 1933-40.

Forsøgene er udført ved Virum, der har lermuldet Jord, og ved Hornum, der har lettere sandmuldet Jord. Reaktionstallene laa begge Steder ret højt, over 7.

I Forsøgene deltog 16 Sorter, hvoraf de 3 (Houghton Castle, Moores Seedling og Raby Castle) hørte til *Ribes rubrum,* de 10 (Rød Spansk, Rød Hollandsk m. gule Stilke, Erstling von Vierlanden, Victoria, Ribskongen, Gøpperts Kirsch, Ægte Rød Hollandsk, Rouge admirable, Perljohannisbeere og Rød Hollandsk) hørte til *Ribes petræum,* og 3 Sorter (Hvid Hollandsk, Pomona og Fay's Prolific) hørte til *Ribes sativum,* Kirsebærribs.

Udbyttet varierede noget fra Aar til Aar, men laa i Gennemsnit af alle Forsøgsaarene ret ens paa begge Forsøgssteder. De lave Udbyttetal for Ribes sativum-Sorterne kan henføres til, at de er særlig modtagelige for Angreb af Ribs-Skivesvampen.

Paa begge Forsøgssteder har Houghton Castle givet det største Udbytte, 155 og 139 kg Bær aarligt pr. a henholdsvis ved Virum og Hornum, men medens denne Sort gav 31 pCt. større Udbytte ved Virum, gav den ved Hornum kun 1 pCt. større Udbytte end den almindelig dyrkede Sort, Rød Spansk, hvis Udbytte var 107 og 137 kg Bær pr. a. Begge de nævnte Sorter

er sildige, Houghton Castle har noget mindre Bær end Rød Spansk.

Erstling von Vierlanden er 8 à 10 Dage tidligere end ovennævnte Sorter. Udbytte 118 og 124 kg Bær pr. a, Bærrene under Middelstørrelse.

Sorten Fay's Prolific staar kvalitetsmæssigt over alle de øvrige Sorter, idet den er tidlig og har store velfarvede Bær i lange Klaser, men den angribes stærkt af Ribs-Skivesvampen, og den har i Gennemsnit givet det laveste Udbytte af alle de prøvede Sorter, kun 60 og 52 kg Bær pr. a.

Af hvidgule Ribs har Hvid Hollandsk givet 70 og 100 kg Bær pr. a.

Bilag til 335. Meddelelse.

Sortsforsøg med Ribs 1933—40.

Nr.	Sortsnavn	Aarligt Bærudbytte kg pr. a		Forholdstal for Udbytte		Buskstørrelse kg pr. Busk		Vægt af 100 Bær g		Antal Bær i 100 Klaser	
		Virum	Hornum	Virum	Hornum	Virum 1939[1])	Hornum 1940	Virum	Hornum	Virum	Hornum
13.	*Houghton Castle*	155	139	100	100	8.2	12.0	37	45	730	471
10.	Moores Seedling	127	97	82	70	6.8	10.2	34	50	653	469
12.	Raby Castle	113	108	73	78	9.4	13.9	38	39	618	499
1.	*Rød Spansk*	107	137	69	99	9.8	16.9	44	58	569	459
7.	Rød Hollandsk med gule Stilke	106	137	68	99	7.7	15.4	43	56	633	449
11.	*Erstling von Vierlanden*	118	124	76	89	9.8	16.6	38	50	681	481
9.	Victoria	99	132	64	95	8.2	16.0	42	63	620	508
4.	Ribskongen	106	119	68	86	8.4	14.4	44	57	644	426
5.	Göpperts Kirsch	108	111	70	80	8.0	13.5	42	58	576	447
6.	Ægte rød Hollandsk	99	112	64	81	6.6	10.2	41	55	679	473
2.	Rouge admirable	95	114	61	82	9.0	13.7	41	55	595	455
8.	Perljohannisbeere	87	89	56	64	7.2	11.2	24	29	648	556
3.	Rød Hollandsk	64	75	41	53	5.4	10.2	36	58	681	476
16.	*Hvid Hollandsk*	70	100	45	72	2.2	5.6	38	46	590	509
15.	Pomona	69	71	44	51	2.6	4.8	31	41	784	520
14.	*Fay's Prolific*	60	52	38	38	4.3	7.1	55	60	446	335

[1]) Vejet uden Rod.

De øvrige prøvede Sorter byder ikke paa saadanne Fordele, at de fortjener at dyrkes.

Forsøgene viser saaledes, at det paa den lermuldede Jord ved Virum var en betydelig Fordel at dyrke Sorten Houghton Castle, medens der næppe er Grund til at ombytte den almindelig dyrkede Sort, Rød Spansk, med nogen anden Sort paa den lette sandmuldede Jord ved Hornum.

---

23. April 1942. **336. Meddelelse.** A. Forsøgsresultater.

Sortsforsøg med Solbær 1933-40.

Forsøgene er udført ved Virum, der har lermuldet Jord, og ved Hornum, der har lettere sandmuldet Jord. Reaktionstallene laa begge Steder ret højt, over 7.

I Forsøgene deltog 11 Sorter, heraf var 3 Sorter (Climax, Goliath og Schwarze Traube) prøvet i forberedende Forsøg i 1921—26, medens Resten var nyere Sorter.

Solbærsorterne voksede godt til og gav i 3. Plukkeaar højeste Udbytte. I de følgende Aar var Udbyttet ret svingende, især som Følge af Nattefrost i Blomstringstiden. For de vigtigste Sorter opnaaedes omtrent ens Udbytte paa begge Forsøgssteder.

Størst Udbytte gav Laxton Tinker, 49 og 54 kg Bær aarligt pr. a henholdsvis ved Virum og Hornum. Sorten har halvlange, udstaaende Blomsterklaser, Bærrene er under Middelstørrelse. Edina gav 44 og 51 kg Bær pr. a og Goliath 42 og 44 kg pr. a.

Edina og Goliath staar hinanden nær, de har store Bær siddende i ret korte Klaser. Bærrene navnlig af Edina er af fin Kvalitet, men er ikke særlig holdbare efter Afplukningen.

Daniels September modner Bærrene 4 Uger senere end de tidligste Sorter og fortjener nogen Opmærksomhed, idet den forlænger Plukketiden betydeligt. Sorten har halvlange Klaser med store Bær, Udbyttet var 30 og 42 kg pr. a.

Schwarze Traube er en tidlig Sort med store, smukke Klaser og store Bær af god Kvalitet. Den er meget modtagelig for Ribs-Skivesvampen og har i Forsøgene kun givet et meget lille Udbytte, henholdsvis 13 og 33 kg pr. a ved Virum og Hornum.

Sorterne Hatton Black, Climax, Davisons Eight, Seabrook Black og The Raven gav et mindre Udbytte og besidder ikke saadanne særlige Egenskaber, at de kan anbefales til almindelig Dyrkning.

Janslunda staar med et forholdsvis godt Udbytte ved Hornum, men med et lille Udbytte ved Virum, dens nedliggende Vækst vanskeliggør Plukningen.

Forsøgene viser, at det særlig maa være Laxton Tinker og Edina, der anvendes til Hovedforsyningen, medens Daniels September kan anvendes som sildig Sort. Schwarze Traube vil i visse Tilfælde være anvendelig som Dessertbær.

Bilag til 336. Meddelelse.

Sortsforsøg med Solbær 1933—40.

Nr. Sortsnavn	Aarligt Bær-udbytte kg pr. a		Forholdstal for Udbytte		Buskstørrelse kg pr. Busk		Vægt af 100 Bær g		Antal Bær i 100 Klaser	Ribbeprocent
	Virum	Hornum	Virum	Hornum	Virum 1939 [1])	Hornum 1937	Virum	Hornum	Virum	Virum
10. Laxtons Tinker...	49.2	53.5	100	100	8.9	8.6	52	66	473	2.7
8. Edina	44.4	50.9	91	95	9.0	11.5	66	83	352	2.7
2. Goliath	41.8	43.9	85	82	8.2	10.2	72	89	367	2.0
9. Hatton Black.....	39.8	38.9	81	73	7.6	4.8	59	73	459	2.3
6. Daniels September	30.4	41.6	62	78	5.7	5.2	63	85	403	2.2
1. Climax	26.6	43.1	54	81	5.6	9.9	42	60	403	2.9
7. Janslunda	17.2	43.9	35	82	9.0	9.5	77	90	304	1.4
5. Davisons Eight...	28.0	34.1	57	64	10.9	9.5	58	74	396	2.4
4. Seabrook Black...	24.2	36.8	49	69	6.0	8.2	49	69	352	2.5
11. The Raven.....	25.2	31.7	51	59	8.8	8.4	54	66	444	2.7
3. Schwarze Traube .	13.1	32.6	27	61	8.9	7.6	70	89	364	2.6

[1]) Vejet uden Rod.

13. Maj 1942. **337. Meddelelse.** **A.** Forsøgsresultater.

Forsøg med Erstatningspræparater for Bordeauxvædske til Bekæmpelse af Kartoffelskimmel.

Under de i Aaret 1941 vanskelige Forsyningsforhold for Blaasten (Kobbersulfat), som medførte Begrænsning i Fremstillingen af Bordeauxvædske, blev der ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby udført Forsøg med forskellige Erstatningspræparater, baade kobberholdige og kobberfrie, nemlig:

Vitigran, Kobberoxykloridpræparat med 15 pCt. Kobber,

Kobberkalk »Bayer«, Kobberoxykloridpræparat med 49 pCt. Kobber og

Silisan, Ammoniakalsk Kobbersilikat med 3.5 pCt. Kobber, samt med endnu 2 kobberholdige og 2 kobberfrie Præparater, som dog paa Grund af mangelfuld Virkning ikke føres i Handelen. Forsøgsresultaterne for disse udelades i denne Meddelelse.

Der blev sprøjtet 2 Gange og anvendt 1200 Liter Vædske pr. ha pr. Gang. Af Resultaterne, der fremgaar af Tabellen paa omstaaende Side, fremhæves følgende:

1. Ved Undersøgelse af 500—600 Blade pr. Forsøgsled den 1. September viste praktisk talt alle Blade i de ubehandlede Parceller Angreb af Kartoffelskimmel (i de 3 Forsøg henholdsvis 89.0, 91.5 og 91.8 pCt. angrebne Blade), medens Bordeauxvædske holdt Angrebet nede paa et ubetydeligt Niveau (5.2, 13.0 og 3.8 pCt. angrebne Blade). Vitigran i 2 pCt. Styrke forholdt sig ret nær som Bordeauxvædsken, Vitigran 1 pCt. og Kobberkalk »Bayer« $^1/_2$ pCt. var gode, men svagere, medens Silisan 5 pCt. viste en væsentlig ringere Virkning.

2. En Bedømmelse ved Karakterer (0—5; 0 = ingen Skimmel paa Bladene, 5 = Toppen helt ødelagt) ca. hver 3. Dag fra Angrebets Begyndelse viser det samme Forhold mellem Midlerne, som nævnt under 1.

3. En Bedømmelse af Skimmelangrebet (Tørforraadnelse) paa Knoldene, hvorved navnlig Forsøg III (Bintje) er velegnet, viser i store Træk samme Forhold mellem Midlerne som nævnt under 1.

4. Udbyttetallene (herunder Tørstofprocent og Tørstofudbytte) viser i Overensstemmelse med Skimmelangrebene, at 2 pCt. Bordeauxvædske er alle de andre Midler overlegen (i Gennemsnit af alle 3 Forsøg 24 pCt. Merudbytte af Tørstof i Forhold til ubehandlet). Næst efter følger uden afgørende indbyrdes Forskel Vitigran 2 pCt., Vitigran 1 pCt. og Kobberkalk »Bayer« $^1/_2$ pCt. (15—16 pCt. Merudbytte af Tørstof), medens Silisan staar lavest (8 pCt. Merudbytte).

Vejledning for Praksis: Forsøgene viser, at 2 pCt. Bordeauxvædske giver størst Virkning. Hvor Bordeauxvædske ikke kan skaffes, kan der af Vitigran i 1—2 pCt. Styrke og Kobberkalk »Bayer« i $^1/_2$ pCt. Styrke opnaas en god Virkning, der kan sidestilles med Virkningen af 1 pCt. Bordeauxvædske.

Kartoffelsort, Dato for Sprøjtning, samt Behandling	$^{1}/_{9}$. Blade med Skimmel pCt.	Karakter (0—5) for Skimmelangreb paa Kartoffeltoppen ved Bedømmelse (med ca. 3 Dages Mellemrum) efter Angrebets Begyndelse										Knoldudbytte hkg pr. ha	Skimmelangreb paa Knolde pCt.	Tørstof pCt.	Tørstof hkg pr. ha
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.				
I. Majestic, $^{19}/_{7}$ og $^{18}/_{8}$:															
Ubehandlet	89.0	0.8	3.1	3.9	4.5	4.8	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	308.1	1.0	22.8	70.3
Bordeauxvædske 2:1:100	5.2	0	0.3	1.5	1.3	2.1	2.1	3.1	3.9	4.0	4.7	347.0	0.5	24.1	83.7
Vitigran 2 pCt.	5.3	0.1	0.6	2.2	2.0	2.5	2.7	3.7	4.5	4.6	4.7	332.9	0.5	24.3	80.9
» 1 pCt.	15.5	0.1	0.7	2.2	2.2	2.8	2.8	4.0	4.7	4.8	5.0	326.7	1.0	24.0	78.4
Kobberkalk »Bayer« 0.5 pCt.	6.8	0.1	0.8	2.2	2.3	2.8	3.2	3.9	4.6	4.7	5.0	316.3	0	23.9	75.7
» » 0.4 pCt.	10.8	0	0.8	2.1	2.2	2.5	3.2	3.8	4.6	4.8	5.0	317.5	0	23.5	74.5
Silisan 5 pCt.	20.3	0	1.1	2.4	2.5	2.9	3.2	4.1	4.7	4.9	5.0	317.9	1.0	23.9	76.1
II. King Edward, $^{28}/_{7}$ og $^{19}/_{8}$:															
Ubehandlet	91.5	1.4	2.3	3.6	4.3	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	233.0	8.5	19.3	45.0
Bordeauxvædske 2 pCt.	13.0	0	0.4	0.3	1.0	1.1	3.1	3.0	3.7	4.5	4.9	295.0	3.8	21.1	62.2
Vitigran 2 pCt.	17.6	0.1	0.7	0.7	1.3	1.5	3.4	3.7	4.2	4.8	5.0	281.5	3.3	20.7	58.2
» 1 pCt.	24.8	0.1	0.7	0.7	1.6	1.9	3.7	4.2	4.6	4.9	5.0	286.9	6.9	20.7	58.9
Kobberkalk »Bayer« 0.5 pCt.	33.6	0.1	0.9	1.0	1.9	2.2	3.9	4.3	4.5	5.0	5.0	285.0	6.1	20.1	57.3
» » 0.4 pCt.	33.2	0.1	0.9	0.9	2.2	2.8	4.2	4.7	4.7	5.0	5.0	273.9	3.8	20.4	55.9
Silisan 5 pCt.	56.2	0.1	1.2	1.3	2.3	3.3	4.6	4.9	5.0	5.0	5.0	264.7	6.8	20.0	52.9
III. Bintje, $^{22}/_{7}$ og $^{18}/_{8}$:															
Ubehandlet	91.8	2.8	4.1	4.1	4.5	4.8	5.0	5.0	5.0	—	—	339.3	16.0	21.5	72.9
Bordeauxvædske 2 pCt.	3.8	0.4	0.6	0.7	0.9	2.3	2.5	3.8	3.8	—	—	359.6	1.2	23.5	84.5
Vitigran 2 pCt.	8.2	0.4	1.1	1.6	1.3	3.7	3.8	4.5	4.8	—	—	335.0	2.4	22.6	75.5
» 1 pCt.	16.4	0.9	1.4	1.8	1.9	3.8	3.9	4.6	4.9	—	—	350.0	3.5	22.1	77.3
Kobberkalk »Bayer« 0.5 pCt.	22.2	0.7	1.7	1.4	2.1	3.5	3.9	4.6	4.8	—	—	360.5	4.2	22.2	79.9
» » 0.4 pCt.	17.0	0.9	1.9	2.1	2.3	3.5	4.1	4.6	4.8	—	—	322.0	6.5	22.1	71.2
Silisan 5 pCt.	69.8	1.3	2.4	2.5	3.3	4.2	4.5	4.9	5.0	—	—	329.8	8.9	21.8	71.8

Bladrullesyge, Mosaiksyge og andre Virussygdomme paa Kartofler.

Bladrullesyge.

Krøllemosaik.

Stregsyge.

Sygdomme, der følger med Læggekartoflerne, er ofte Aarsag til, at Udbyttet af Kartofler bliver for lille; der er set adskillige Eksempler paa, at syge Læggekartofler kun har givet halvt Udbytte eller mindre i Forhold til sunde. De farligste af de Sygdomme, der overføres ved Knoldsmitte, skyldes Virus, og dette Forhold forværres ved, at de virussmittede Knolde som Regel ser normale ud. For at sikre sig sunde Læggekartofler maa de Marker, hvor de fremavles, kontrolleres flere Gange i Sommerens Løb. Sprøjtning eller Pudring, der er meget nyttig overfor Kartoffelskimmel, hjælper ikke mod Bladrullesyge eller andre Virussygdomme.

Ved Virus forstaas Smitstoffer, der efter de senere Aars Undersøgelser maa betragtes som Æggehvidestoffer af særlig Natur; i Planterne fremkalder de Sygdomme, hvoraf nogle er forholdsvis uskadelige, men andre ødelæggende. Hos Kartoffel er der fundet en Snes Arter af Virus; nogle af disse Virusarter kan ogsaa fremkalde Sygdom hos Tobak, Tomat o. a.

Bladlus, der suger paa syge Kartoffeltoppe, og derefter paa sunde Toppe, kan overføre Smitten, de fungerer som Virusspredere; saaledes spreder Ferskenlusen Kartoflens Bladrullesyge og Rynkesyge.

Nogle Virussygdomme kan spredes blot ved, at syge Toppe pisker mod sunde.

Kendetegnene (Symptomerne) paa Virussygdomme er ofte tvivlsomme. Stærk Gødskning og gode Vækstforhold i det hele taget kan gøre Sygdommene mindre iøjnefaldende. Symptomerne er tillige afhængige af Sorten, enkelte Kartoffelsorter

Bladrullesyg og sund *Juli* paa udpint Jord.

viser slet ingen ydre Tegn paa Sygdom, skønt de indeholder Virus og er smittefarlige, de er Smittebærere. Derfor kan en virkningsfuld Kontrol med Fremavl af Læggekartofler ikke udføres uden Erfaring og Kendskab til baade Kartoffelsorter og Sygdomme.

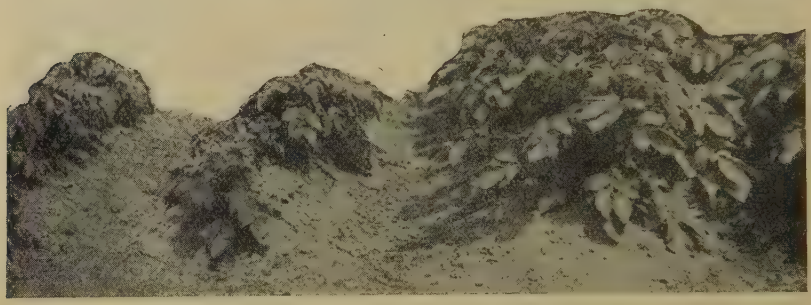
Bladrullesyge. Kartoffelplanter, der er blevet smittet samme Sommer (nye Angreb), kan vise en svag Indrulning af Topbladene, eller der er slet ingen ydre Sygdomstegn; jo tidligere paa Sommeren Smitten er indtruffet, des større Fare er der for, at alle de nye Knolde er smittet.

Syge Læggekartofler (gamle Angreb) kan spire langsomt og give svage Planter; Bladene er stive og kræmmerhusformet indrullede, mod Bladranden og paa Spidsen ses der ofte gule, rødlige eller brune Misfarvninger. Hos nogle Sorter er Væksten paafaldende opret. Ved stærk Gødskning og gode Vækstbetingelser iøvrigt kan Toppen blive ret frodig, og kun de nedre Blade er stive og skeformede; Angrebet overses da let, men Planterne er lige smittefarlige for deres Naboer, Udbyttet bliver forholdsvis lavt, og alle de nye Knolde er smittede.

I Sorter som Magnum Bonum og Svalöf Birgitta kan der findes 100 pCt. Bladrullesyge; der dannes da kun faa og smaa Knolde, og man kan risikere at høste mindre end man har lagt.

Bladrullesygen maa ikke forveksles med den Rullen, der skyldes Sortbensyge, Larvegnav o. a. Beskadigelser af Stænglen, samt Tørke; i disse Tilfælde er Bladene snarest blødere end normalt.

Rynkesyge. Bladene er fint rynkede eller krusede, de nedre Blade knækker let af ved Stænglen; ofte er Toppens Vægt svag og Modningen indtræffer 2—4 Uger for tidligt. I Sorter som



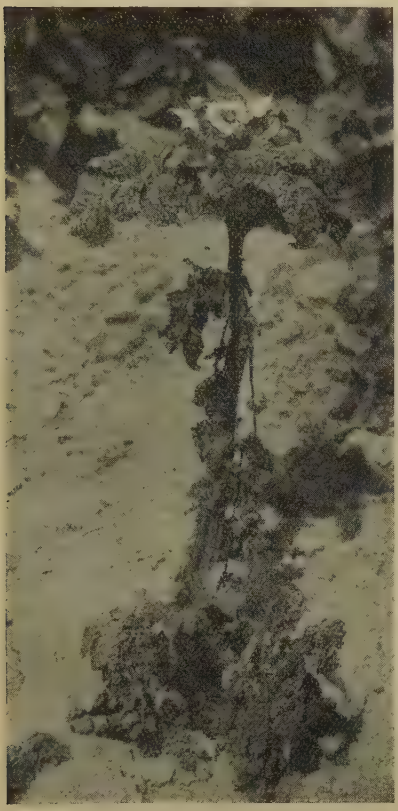
Rynkesyge *Bintje* til venstre, sunde *Bintje* til højre.

Bintje og King Edward kan Udbyttet gaa ned med 30—60 pCt.; hvor disse Sorter er udbredte, er Rynkesyge mindst lige saa skadelig som Bladrullesyge.

Stregsyge skyldes samme Virus som den lige nævnte Rynkesyge; paa Bladribbernes Underside ses sortbrune Streger, Bladene knækker ofte af, saa at der kun sidder en lille Dusk tilbage i Toppen. I Bladkødet kan der findes kantede, sortbrune Pletter; Bladpladen kan være rynket eller plan. Angreb er ikke sjældne i Majestic og Up to date; de angrebne Planter kan give meget lille Udbytte, og de er smittefarlige.

Mosaiksyge kendes i flere Former, af hvilke særlig skal fremhæves *Krøllemosaik*, hvor Bladpladerne er uregelmæssigt bugtede op og ned og Farven mere eller mindre spættet eller marmoreret i lysegrønne, gulgrønne og grønne Toner (ses bedst i gennemfaldende Lys). Selvom Skaden ved Krøllemosaik er mindre end ved Bladrullesyge og Rynkesyge, bør Sygdommen altid bekæmpes i Fremavlen, bl. a. fordi de syge Planter kan være farlige Naboer for andre Kartofler. *Simpelmosaik* ses

tydeligst tidlig paa Sommeren, og naar Bladene holdes i Skygge; Bladpladen er praktisk talt plan, men Farven er svagt spættet i lysere og mørkere grønne Toner; Simpelmosaik er ofte vanskelig at erkende. Tabene synes hidtil ikke at have været store, men Sygdommen bør dog bekæmpes, naar der gives Lejlighed dertil i Fremavlen.



Stregsyge.

Bekæmpelse. I Landets mildere Egne, hvor der er mange Haver og Drivhuse, er Bladlusene talrigst, og her smittes Kartoflerne hurtigt med Virus Gentagne Forsøg og praktisk Erfaring har vist, at det er meget rentabelt regelmæssigt at indføre Læggekartofler fra mere barske Egne, særligt naar der her bevidst arbejdes paa at fremavle sunde Læggekartofler. Flere Steder er der organiseret en Fremavlskontrol, hvorved Fremavlsmarkerne gennemgaas flere Gange i Sommerens Løb og mistænkelige Planter og deres Naboer opgraves. Marker, der ligger over en vis, lille Procent syge Planter, udelukkes helt fra Anerkendelse. Prøver fra de anerkendte Marker samles sammen i Kontrolmarker, hvor de forskellige Partier kan sammenlignes paa lige Fod.

Sunde Læggekartofler fra den kontrollerede Fremavl kan faas gennem Landbrugs- og Havebrugsorganisationerne.

Virussygdomme o. a. Kartoffelsygdomme omtales i Afhandlinger af Henning P. Hansen i Tidsskrift for Planteavl Bd. 42, S. 631, Bd. 46, S. 355 og 363 og vises i Farvetavler i den af Det kgl. danske Landhusholdningsselskab udgivne Kartoflens Sygdomme (1940).

Forsøg med Virussygdommenes Betydning for Kartoffelavlen omtales i 220. Meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed (1934), 263. Meddelelse (1937) og i 334. Meddelelse (1942) samt i 155. Beretning (1922).

Knoporme.

Knopormene er Sommerfuglelarver, hørende til Uglernes Familie. Herhjemme er Ageruglen den hyppigst forekommende Art som Skadedyr, men flere andre Arters Larver gør dog ogsaa Skade nu og da, og de gaar alle under Fællesbetegnelsen Knoporme.

Ageruglen *(Agrotis segetum)* er en ret stor Sommerfugl (Vingefang ca. 4 cm) med overvejende graabrungul Farve. Larven (Knopormen Fig. 1) er glinsende skiddengraa eller rødliggraa med 3 mørkere Længdelinier paa Ryggen og mange smaa, sorte Pletter. Hovedet er brunt med kraftig Bidemund. Larven har, naar den forstyrres, Tilbøjelighed til at rulle sig ringformet sammen, og den maaler som fuldvoksen 4—5 cm.

Fig. 1. Knoporme, set fra Rygsiden og sammenrullet

Ageruglen flyver overvejende i Maj—Juli og lægger Æg paa baade Kulturplanter og Ukrudtsplanter, maaske ogsaa paa Stubrester, halmet Gødning o. lign., og de nyklækkede Larver lever af Gnav i Bladene. I Begyndelsen er Larverne lyselskende og lever Døgnet rundt paa Planterne; men snart bliver de lyssky og tilbringer da Dagen i Jorden, hvor de gnaver af Rødder eller underjordiske Stængeldele (Fig. 2), medens de om Natten kommer op paa Jordoverfladen og æder af Planterne. De kan herved krybe op paa Bladene og æde af disse; men hyppigt gnaver de Planten over ved Jordoverfladen, saaledes at den vælter, og derefter fortæres Bladene.

I unge Roemarker ødelægges Plante efter Plante, saaledes at der opstaar Spring i Rækkerne, og er der mange Larver, bliver Springene til store, sammenhængende Pletter, eller hele Marken kan ædes Rub og Stub. Hvor en Mark saaledes er ædt op, kan de sultne Larver vandre i Massevis paa Jordoverfladen til Nabomarker og rasere disse fra Indvandringssiden. I ældre Roemarker nøjes Larverne ofte med at gnave i Roelegemet, som herved bliver slemt medtaget og vanskeligt at rense for vedhængende Jord. Paa samme Maade begnaves Gulerødder, Kartofler o. lign.

Fig. 2. Kaalroe med Gnav af Knoporme.

I Haver gaar det ud over Kaal, Rødbeder, Selleri, Porrer og mange andre Køkkenurter, som overgnaves og fortæres paa samme Maade som unge Roeplanter. Ogsaa Prydplanter, som nyplantede Chrysanthemum, Asters o. lign., gaar det ud over, kort sagt enhver Planteart, som dyrkes paa den Jord, hvor Larverne findes.

Knopormeangrebene begynder i Reglen i Juli Maaned og fortsættes Resten af Sommeren og Efteraaret (August—Oktober). Det følger af denne forholdsvis sene Optræden, at sent saaede Roer (Frøkaalroer, Bede-Stiklinger til Frø, Turnips o. lign.) og i Haver nysaaede eller nyudplantede Planter er mest udsatte for Ødelæggelse. Larverne overvintrer i Jorden og kan næste Foraar gøre sig bemærket et Stykke Tid, inden Forpupningen finder Sted. Naar der undtagelsesvis finder stærke Foraarsangreb Sted, som det var Tilfældet i Maj—Juni Maaned i de seneste Aar, drejer det sig i Reglen om andre Arter end Ageruglens Larver.

Direkte Bekæmpelse kan gennemføres med udmærket Virkning. Saa snart Angreb bemærkes, udstrøs der Cryocid-Giftklid paa følgende Maade, idet de angivne Mængder gælder til 1 ha (10 000 m^2).

50 kg Hvedeklid blandes omhyggeligt med 3 kg Cryocid. 3 kg Melasse eller Sukker opløses i 30—40 Liter Vand, og Klidblandingen fugtes hermed, saaledes at den faar en passende, ikke for tør og heller ikke for fugtig Konsistens, saa at den let lader sig udstrø med Haanden (eller paa store Arealer med Maskine, f. Eks. en Gødningsspreder) paa det angrebne Areal. Udstrøningen foretages saa jævnt som muligt paa Jorden og helst om Aftenen, saa Udtørring ikke finder Sted, inden Larverne om Natten søger Klidblandingen, som efter Fortæring virker dræbende paa dem. Stærk Regn Natten efter Udstrøning kan udvaske Giften, saa Virkning udebliver, og Udstrøningen maa da gentages. — Hvor Bekæmpelse ikke er foretaget i Tide, saa Omsaaning eller Omplantning bliver nødvendig, bør der forinden udstrøs Cryocid-Klid, saaledes at den nye Plantebestand ikke ogsaa ødelægges. I store Roer, hvor Larverne finder tilstrækkelig Føde nede i Jorden og derfor sjældent kommer op til Jordoverfladen, er Virkningen af Udstrøning ofte for ringe.

I Stedet for Cryocid kan anvendes Schweinfurtergrønt (1 kg til 50 kg Hvedeklid pr. ha — Forsigtig — stærk Gift!); men Virkningen heraf har i danske Forsøg ikke været saa god, som af Cryocid.

---

10. September 1942. **340. Meddelelse.** **A.** Forsøgsresultater

Kvælstofgødning til Vintersæd.

Til Belysning af Spørgsmaalet, om Kvælstofgødningen til Vintersæd udnyttes bedst ved at udbringes ad een Gang om Foraaret eller ved, at Halvdelen gives om Efteraaret ved Vintersædens Saaning og Halvdelen om Foraaret, er der i Aarene 1927—36 gennemført en Række Forsøg paa Sandjord ved Askov (Lundgaard) og Tylstrup og paa let lermuldet Jord ved Lyngby Forsøgsstation.

Som Prøvegødning »1 Kvælstof« er til Rug anvendt 30 kg Kvælstof og til Hvede 60 kg Kvælstof pr. ha. Hovedresultatet af Forsøget fremgaar af følgende Oversigt.

	Udbytte og Merudbytte mod Ikke-kvælstofgødet Kærne, hkg pr. ha			
	Ugødet	½ Kvælstof Foraar	1 Kvælstof Foraar	½ ved Saatid ½ Foraar
Chilesalpeter				
Lundgaard, Rug	15.6	4.3	8.2	4.0
Tylstrup, »	20.4	3.9	7.4	4.0
Lyngby, Hvede	25.2	5.7	7.4	6.5
Svovlsur Ammoniak				
Lundgaard, Rug	15.3	3.3	6.4	3.4

Paa alle tre Forsøgssteder har Merudbyttet været størst, naar al Kvælstofgødningen er udbragt om Foraaret, og ½ Kvælstofgødning udbragt ad 1 Gang om Foraaret har ved Lundgaard og Tylstrup givet meget nær samme Udbytte som 1 Kvælstofgødning udbragt med Halvdelen ved Vintersædens Saaning og Halvdelen om Foraaret. Udvaskningen har her været saa stor, at Kvælstofgødning om Efteraaret ingen Virkning har givet. Ved Lyngby, hvor Nedbøren er mindre, har Udbringning ad 2 Gange klaret sig relativt bedre, men ogsaa her har Ud-

førsel af al Kvælstofgødningen om Foraaret dog gennemsnitligt givet det største Udbytte.

En Optælling af Antal Tilfælde, hvor Udstrøning ad 1 eller 2 Gange har staaet højest i Kærneudbytte, giver følgende Resultat:

	Antal Tilfælde med højest Udbytte	
	1 Kvælstofg. Foraar	½ ved Saatid ½ Foraar
Lundgaard, Chilesalpeter	9	0
Tylstrup, »	9	0
Lyngby, »	5	3
Lundgaard, Sv. Ammoniak	9	0

Ved Lundgaard og Tylstrup har samtlige Forsøg og ved Lyngby 5 af 8 Forsøg givet det største Merudbytte for Udbringning af al Kvælstofgødningen om Foraaret.

I Forsøgene er det ofte iagttaget, at de ved Saatid kvælstofgødede Parceller stod mere frodig grønne om Foraaret end de øvrige Parceller, der ikke var tilført Salpeter. Men Forsøgene viser, at naar al Kvælstofgødningen udbringes om Foraaret, varer det ikke længe, inden disse Parceller kommer foran i Væksten og ved Høst i de allerfleste Tilfælde giver langt det største Udbytte.

Udførlig Beretning (365.) om de omtalte Forsøg findes i Tidsskrift for Planteavl, 47. Bd.

---

3. December 1942. **341. Meddelelse.** **A.** Forsøgsresultater.

Undersøgelser over Frostens Nedtrængen i Jorden.

Paa Statens Forsøgsstationer er der i nogle Aar, hvor Vinteren har været forholdsvis streng, foretaget Undersøgelser over, hvor dybt Frosten trængte ned i Jorden.

Maalingerne er foretaget paa jævn, saa vidt muligt ikke snedækket Jord, efter at Jorden var hakket op i tilstrækkelig Dybde til med Sikkerhed at finde Grænsen mellem frossen og ikke frossen Jord. Tidspunktet for Maalingerne har været ved

Frostperiodens Slutning, eller naar Frosten har været aftagende, idet man har søgt at maale de størst forekommende Frostdybder.

Frosten har i de Aar, Undersøgelserne er foretaget, gennemgaaende varet fra Slutningen af December til hen i Marts, og til Karakterisering af Frostens Strenghed er i Tabel 1 anført Gennemsnitstemperaturen for Januar og Februar Maaneder de paagældende Aar i Sammenligning med Normaltemperaturen for disse Maaneder. I Gennemsnit ligger Aarene, hvor Frostdybden er maalt, med en Temperatur, der er 2 til 7 Grader under Normalen for Januar og Februar Maaneder.

I Tabel 2 gives en Oversigt over de maalte Frostdybder samt omtrentlige Dato for Frostperiodens Begyndelse og Dato for Maalingernes Udførelse.

Den største Frostdybde paa ubevokset Jord er i 1923—24 maalt ved Tylstrup, hvor Frostdybden var 89 cm, i 1928—29 ved Spangsbjerg, 105 cm, i 1939—40 ved Borris, 135 cm, i 1940—41 ved Studsgaard, 152 cm, og endelig i 1941—42 ved Tylstrup, hvor den var 115 cm. De laveste Frostdybder er maalt paa Forsøgsstationer Øst for Storebælt, hvor Frostdybden paa ubevokset Jord laa mellem 38 og 99 cm.

Paa Mosestationen ved Fossevangen var Frostdybden dog endnu lavere, nemlig fra 34 til 68 cm.

Frostdybden er paavirket af flere andre Faktorer end Temperaturen, idet Snelæg, Læforhold, Jorddække, Vindstyrke m. m. har Indflydelse paa Frostens Nedtrængen, ligesom ogsaa Jordens Art, Beliggenhed, Muld- og Vandindhold spiller en Rolle

De foretagne Maalinger er dog saa faa og spredte, at de ikke kan tjene til Udredning af herunder hørende Forhold. Derimod giver de en Antydning af, hvilke Frostdybder der kan ventes under lignende Vejrforhold.

En Sammenligning mellem Frostdybderne paa ubevokset og græsbevokset Jord viser, at et Græstæppe virker noget isolerende for Frosten, bl. a. ogsaa fordi Græsset let fastholder et lille Snelag.

Paa nogle Stationer er foretaget enkelte Undersøgelser og Optegnelser vedrørende Læets Indflydelse paa Frostdybden. Gennemgaaende synes Læet ikke at betyde noget videre for Frostens Nedtrængen, men ved indtrædende Snefald kan Læet

faa Indvirkning paa Snelagets Tykkelse og dermed indirekte paa Frostdybden.

	Frostdybde 89 cm		
Ubevokset Jord.	3. April	9. April	19. April
optøet fra oven.....	4 cm	24 cm	53 cm
optøet fra neden	3 cm	16 cm	25 cm
Græsbevokset Jord.	Frostdybde 51 cm		
optøet fra oven.....	0 cm	8 cm	38 cm
optøet fra neden	0 cm	5 cm	8 cm

I 1924 er der ved Tylstrup paa let sandmuldet Jord foretaget en enkelt Undersøgelse over, hvor hurtigt og paa hvilken Maade Jorden tøede op.

Resultatet angives i ovenstaaende Tabel.

Der synes altsaa ogsaa at foregaa en betydelig Optøning af det frosne Jordlag fra neden.

Bilag til 341. Meddelelse.

Tabel 1.

	Gennemsnitstemperatur											
	Normal		1924		1929		1940		1941		1942	
	Jan.	Feb.	Jan.	Feb.	Jan.	Feb.	Jan.	Feb.	Jan.	Feb.	Jan.	Feb.
Abed.....	0.0	0.1	÷2.5	÷2.7	÷3.0	÷8.8	÷5.9	÷7.4	÷5.5	÷2.5	÷6.2	÷5.7
Tystofte ...	0.0	÷0.1	÷2.5	÷2.9	÷3.0	÷7.9	÷4.6	÷7.0	÷6.3	÷2.9	÷6.3	÷6.2
Lyngby....	÷0.5	÷0.7	÷3.1	÷3.4	÷3.3	÷7.4	÷4.9	÷7.3	÷6.5	÷3.2	÷6.8	÷6.8
Aarslev....	÷0.1	÷0.2	÷2.1	÷2.6	÷2.9	÷7.3	÷5.4	÷7.2	÷5.7	÷3.2	÷7.1	÷6.7
Blangsted..	0.2	0.1	÷1.9	÷2.0	÷2.6	÷8.0	÷5.1	÷7.0	÷5.7	÷3.2	÷6.8	÷6.4
Jyndevad..	—	—	—	—	—	—	—	—	÷5.7	÷3.1	÷7.0	÷6.0
Højer	—	—	—	—	—	—	÷6.3	÷7.2	÷6.3	÷3.1	÷7.7	÷5.9
Ribe	—	—	—	—	—	—	÷5.6	÷6.7	÷5.8	÷3.0	÷6.9	÷5.8
Spangsbjerg	0.9	0.3	÷1.6	÷1.4	÷3.7	÷7.4	÷4.1	÷6.4	÷5.7	÷2.9	÷6.5	÷5.5
Askov	0.0	÷0.1	÷1.8	÷1.8	÷3.3	÷7.7	÷5.4	÷6.7	÷6.3	÷3.4	÷6.8	÷6.3
Borris.....	0.0	÷0.2	÷1.5	÷1.6	÷3.0	÷6.9	÷4.8	÷6.6	÷6.4	÷3.5	÷7.1	÷6.0
Studsgaard	÷0.2	÷0.5	÷1.9	÷2.0	÷3.8	÷7.4	÷5.2	÷7.4	÷7.3	÷3.7	÷7.6	÷6.7
Hornum...	÷0.1	÷0.5	÷1.9	÷2.1	÷2.8	÷7.0	÷4.8	÷7.6	÷7.6	÷4.1	÷7.6	÷7.1
Tylstrup...	÷0.3	÷0.5	÷2.1	÷2.0	÷2.8	÷7.0	÷4.4	÷8.0	÷8.3	÷4.6	÷7.8	÷7.3
Fossevangen	÷0.2	÷0.6	÷2.0	÷2.5	÷2.6	÷7.2	÷4.8	÷8.6	÷8.1	÷4.5	÷8.0	÷7.5

Tabel 2.

Omtr. Dato f. Frostperiodens Beg.:	Frostdybde, cm.														
	1924			1929			1940			1941			1942		
	$^{20}/_{12}$ 23			$^{30}/_{12}$ 28			$^{26}/_{12}$ 39			$^{13}/_{12}$ 40			$^{5}/_{1}$ 42		
	Maaledato	ubevokset Jord	græsbev. Jord	Maaledato	ubevokset Jord	græsbev. Jord	Maaledato	ubevokset Jord	græsbev. Jord	Maaledato	ubevokset Jord	græsbev. Jord	Maaledato	ubevokset Jord	græsbev. Jord
Lermuld:															
Abed	$^{27}/_{3}$	60	53	$^{19}/_{3}$	42[1])	36[1])	$^{4}/_{3}$	60[1])	10[2])	$^{21}/_{2}$	50[1])	30[1])	$^{20}/_{3}$	60[1])	50[1])
Tystofte	$^{31}/_{1}$	40	24	—	—	—	$^{23}/_{2}$	81	71	$^{1}/_{3}$	90	78	$^{24}/_{3}$	93	85
Lyngby	—	—	—	$^{11}/_{3}$	38	38	$^{22}/_{2}$	99	75	$^{22}/_{2}$	85[1])	69[1])	$^{17}/_{3}$	91[1])	72[1])
Aarslev	$^{14}/_{3}$	46	36	—	—	—	$^{22}/_{2}$	92	76	$^{21}/_{2}$	86	75	$^{10}/_{3}$	88[1])	74[1])
Blangsted	$^{21}/_{2}$	52	26	$^{5}/_{3}$	59	42	$^{27}/_{2}$	90[1])	60[1])	$^{28}/_{2}$	82[1])	70[1])	$^{10}/_{3}$	80	45[1])
Askov Lermark	$^{21}/_{3}$	66	42	$^{6}/_{3}$	79	49	$^{28}/_{2}$	94[1])	65[1])	$^{12}/_{2}$	64[1])	62[1])	—	—	—
Sandmuld:															
Jyndevad	—	—	—	—	—	—	$^{22}/_{2}$	105	90	$^{20}/_{2}$	57	50	$^{12}/_{3}$	95	90
Askov Sandmark	$^{21}/_{3}$	58	45	—	—	—	—	—	—	$^{20}/_{2}$	40[2])	63	$^{16}/_{3}$	100	95
Spangsbjerg	—	—	—	$^{5}/_{3}$	105	75	$^{25}/_{2}$	82[1])	33[2])	$^{1}/_{3}$	80	62	$^{20}/_{2}$	74	53
Borris	—	—	—	$^{8}/_{3}$	79	52	$^{23}/_{2}$	135[1])	115[1])	$^{19}/_{2}$	65	65	—	—	—
Studsgaard	$^{12}/_{1}$	48	40	$^{5}/_{3}$	76	57	$^{22}/_{2}$	115[1])	109[1])	$^{21}/_{2}$	152	103	—	—	—
Hornum	$^{15}/_{3}$	59	37	$^{7}/_{3}$	97	85	$^{21}/_{2}$	82	67	$^{25}/_{2}$	89	64	$^{10}/_{3}$	76[1])	71
Tylstrup	$^{15}/_{3}$	89	51	$^{4}/_{3}$	97	55	$^{22}/_{2}$	92[1])	84[1])	$^{11}/_{2}$	111[1])	92[1])	$^{16}/_{3}$	115	103[1])
Marskjord:															
Ribe	—	—	—	—	—	—	$^{24}/_{2}$	67[1])	55[1])	$^{25}/_{2}$	68[1])	53[1])	$^{16}/_{3}$	71	63
Højer	—	—	—	—	—	—	$^{25}/_{2}$	90[1])	85[1])	$^{28}/_{2}$	71	67	$^{18}/_{3}$	91	87
Mosejord:															
Fossevangen	$^{23}/_{1}$	37	30	$^{8}/_{3}$	34	26	$^{23}/_{2}$	43	27	$^{8}/_{2}$	58	46	$^{20}/_{3}$	68[1])	57[1])

[1]) 10—20 cm Sne ved Maalingen.

[2]) Mere end 20 cm Sne ved Maalingen eller paa anden Maade afvigende.

Forsøg med forskellige Kalkmængder.

Forsøg med forskellige Kalkmængder er gennemført paa let Sandjord ved Tylstrup, Askov (Lundgaard) og paa god Sandmuld ved Borris i 1922—1937. Da der ikke ved Forsøgsstationerne fandtes kalktrængende Arealer paa Lerjord, er der, for ogsaa at faa Forsøgsresultater fra saadanne Jorder, fra 1933 paa lejede Arealer gennemført tilsvarende Kalkforsøg paa let Lermuld ved Askov (Skovvangen) og paa god lermuldet Jord ved Rønhave paa Als og ved Stokkemarke paa Lolland.

I Forsøgene er anvendt fra 0 til 32000 kg kulsur Kalk pr. ha, saaledes at Forsøgene skulde kunne give Vejledning med Hensyn til, hvor store Kalkmængder man under forskellige Sædskifte- og Jordbundsforhold bør anvende.

Reaktionstallet saavel i de ukalkede som i de kalkede Parceller, bestemt i Jordprøver udtaget i Sandjordsforsøgene 1928 og i Lerjordsforsøgene 1934, fremgaar af følgende Oversigt:

	Reaktion efter Tilførsel af kulsur Kalk:					
	0	2000	4000	8000	16000	32000 kg
Tylstrup	5,0	5.2	5.5	6.1	6.9	7.6
Lundgaard	4.9	5.2	5.7	6.4	7.3	8.0
Borris	6.1	6.3	6.5	6.8	7.4	8.0
Askov	5.8	—	6.4	7.1	7.4	7.6
Rønhave	5.9	6.2	6.4	6.9	7.4	7.6
Stokkemarke	7.7	—	7.9	8.0	8.0	8.1

Den Kalkmængde, der medgaar til en vis Reaktionsændring, er forskellig paa forskellige Jorder. Jo lettere Jorden er, jo mindre Kalkmængder er nødvendige for at hæve Reaktionstallet. Jordbundsundersøgelser i Forbindelse med Forsøgene viser, at man i Laboratoriet gennem en »Kalkbehovsbestemmelse« med rimelig Nøjagtighed kan angive, hvilke Kalkmængder der kræves til en vis Reaktionsændring i Marken.

En Oversigt over Udbytteforsøgene paa Sandjord for Aarene 1922—1937 og en foreløbig Opgørelse af Resultaterne fra Lerjordsforsøgene for 1933—1938 er meddelt i omstaaende Tabeller, hvor Udbyttet for de forskellige Afgrøder saavel som for Sædskifterne som Helhed er omregnet i hkg F.-E. pr. ha. For ogsaa

at faa repræsenteret lave Reaktionstal paa Lerjorden er et Forsøgsled paa ukalket Jord ved Askov og Stokkemarke tilført 1280 kg Svovl pr. ha, svarende til en Kalkbortførsel paa ca. 4000 kg kulsur Kalk pr. ha.

Resultaterne for de enkelte Afgrøder viser følgende: Af Kornarterne er Byg særlig ømfindtlig overfor Kalkmangel og taaler godt et højt Reaktionstal. Havre vokser godt til ved relativ lav Reaktion, men angribes ofte stærkt af Lyspletsyge, naar Jorden »overkalkes«. For Vintersædens Vedkommende giver Forsøgene ikke sikre Oplysninger, fordi Hveden og Rugen i Reglen er saaet efter Kløvergræs, der paa de kalkede Parceller kan give en Kvælstof-Eftervirkning.

Bederoer (Runkelroer og Sukkerroer) er meget ømfindtlige for Kalkmangel, men naar Reaktionen bliver for høj, angribes de af Tørforraadnelse (Bormangel), og Udbyttet daler. Kaalroer taaler lavere Reaktion end Foderbeder, men lider ligesom disse ved for højt Reaktionstal af Bormangel, der giver sig Udslag i Form af Marmorering med Kærneraad. Enkelte Forsøg viser, at Kaalbroksvampens Angreb aftager væsentligt ved Kalkning. Kartofler trives godt selv ved lav Reaktion, men angribes stærkt af Skurv ved for højt Reaktionstal.

I Græsmarksafgrøder har Indholdet af Bælgplanter i Reglen været større paa de kalkede end paa de ukalkede Parceller. Forsøgene viser, at Sneglebælg stiller betydeligt større Krav til Kalk end Rødkløver. Rundbælg og Kællingetand taaler lav Reaktion.

Hvilken Reaktion, man bør tilstræbe ved Kalkning, afhænger af Jordtype og af Sædskiftets Afgrøder. Der henvises her til omstaaende Tabeller med Udbyttetal for de enkelte Afgrøder. Det fremgaar heraf, at for stærk Kalkning baade paa Sandjord og Lerjord ofte giver sig Udslag i de ovenfor omtalte »Mangelsygdomme« — og dermed en Nedgang i Afgrødernes Størrelse. En gentagen Tilførsel af 3—5000 kg Kalk pr. ha vil derfor ofte være at foretrække fremfor paa een Gang at anvende for store Kalkmængder. Dertil kommer, at Forsøg viser, at Udvaskningen af Kalk er forholdsvis størst, naar Reaktionstallet er højt. Det er ogsaa af denne Aarsag mest økonomisk ikke at kalke for stærkt.

I Forsøg paa Sandjord ved Lundgaard og paa Lermuld ved Askov og Rønhave har Mergel og Jordbrugskalk med

samme Indhold af kulsur Kalk ligesom i ældre Forsøg givet meget nær samme Merudbytte. Spørgsmaalet om, hvilke Former for Kalk eller Mergel man bør foretrække, vil i Hovedsagen være afhængigt af, i hvilken Kalkform man har 1 Ton kulsur Kalk billigst paa Marken. Paa Mosejorder og lette Sandjorder vil Mergel dog i Reglen være at foretrække, selv om Prisen ligger lidt højere end i de rene Kalkformer.

Bilag til 342 Meddelelse.

Forsøg med forskellige Kalkmængder.
Udbytte i hkg F.-E. pr. ha.

Lerjord	Svovl 1280 kg	Ukalket	kg kulsur Kalk				
			2000	4000	8000	16000	32000
Askov							
Reaktionstal 1934	4.9	5.8	—	6.4	7.1	7.4	7.6
Hvede	35.4	44.2	—	**44.8**	44.0	44.0	44.8
Byg	23.5	33.0	—	36.0	37.0	38.6	**39.1**
Havre	34.3	**36.4**	—	36.3	36.2	36.1	35.5
Runkelroer	54.8	86.8	—	**95.8**	95.8	76.7	67.4
Kaalroer	76.1	79.0	—	**79.7**	77.0	74.7	68.8
Kløver-Græs 1.+2. Aar.	57.3	**66.7**	—	66.5	64.9	64.8	64.8
Gens. af Sædskiftet	40.2	49.5	—	**51.3**	50.7	47.8	45.7
Stokkemarke							
Reaktionstal 1934	6.9	7.7	—	7.9	8.0	8.0	8.1
Hvede	**45.3**	44.7	—	44.8	44.4	44.4	43.8
Byg	44.2	44.1	—	44.2	**45.0**	45.0	44.9
Havre	38.2	38.5	—	38.4	39.2	38.8	**39.5**
Sukkerroer	**71.3**	69.8	—	67.0	65.1	64.7	64.3
Kaalroer	53.7	**55.5**	—	53.3	55.0	53.7	53.2
Kløver-Græs	**31.8**	31.0	—	31.6	31.2	31.6	31.2
Gens. af Sædskiftet	**47.4**	47.3	—	46.6	46.7	46.4	46.2
Rønhave							
Reaktionstal 1934	—	5.9	6.2	6.4	6.9	7.4	7.6
Hvede	—	50.5	48.5	48.4	49.5	49.3	**52.1**
Byg	—	45.3	45.4	45.3	47.3	48.3	**50.2**
Havre	—	**46.8**	46.3	45.8	46.1	45.7	46.1
Runkelroer	—	72.7	79.2	81.3	**82.6**	72.1	69.0
Kaalroer	—	**74.5**	72.5	72.0	68.1	57.2	54.1
Kløver-Græs 1.+2. Aar.	—	**83.0**	82.3	81.3	79.9	80.6	82.2
Gens. af Sædskiftet	—	52.9	53.6	53.7	**53.9**	51.1	51.3

Bilag til 342 Meddelelse.

Forsøg med forskellige Kalkmængder.

Udbytte i hkg F.-E. pr. ha

Sandjord	Ukalket	kg kulsur Kalk				
		2000	4000	8000	16000	32000
Tylstrup						
Reaktionstal 1928	5.0	5.2	5.5	6.1	6.9	7.6
Rug	31.5	32.1	33.0	35.1	36.8	**37.0**
Byg	22.7	26.4	28.0	30.3	32.8	**33.4**
Havre	27.5	28.7	29.2	30.1	**31.8**	30.4
Runkelroer	25.0	28.5	34.7	41.7	**46.4**	45.0
Kaalroer	66.4	67.9	69.0	**71.3**	70.1	65.9
Kartofler	72.1	72.6	74.7	**75.3**	74.4	71.9
Rødkløverbl. 1.+2. Aar	34.0	37.3	40.0	42.5	43.3	**43.6**
Sneglebælg	7.3	7.4	8.2	10.4	13.4	**14.4**
Sædskiftet m. Runkelroer	26.8	28.5	30.3	32.7	**34.3**	33.7
— - Kartofler	32.7	34.1	35.3	36.9	**37.8**	37.1
Lundgaard						
Reaktionstal 1928	4.9	5.2	5.7	6.4	7.3	8.0
Rug	23.5	24.9	25.8	26.3	**27.2**	26.7
Byg	17.0	20.7	22.3	23.8	24.8	**25.0**
Havre	20.8	21.8	21.9	**22.0**	21.5	18.7
Runkelroer	40.9	48.5	54.1	**58.0**	58.0	52.4
Kaalroer	53.3	57.8	59.4	**60.0**	58.4	54.6
Kartofler	68.7	72.7	**75.4**	74.8	74.0	69.6
Rødkløverbl. 1.+2. Aar	27.5	32.8	35.9	38.1	37.7	**38.3**
Sneglebælg	6.2	7.3	7.9	10.0	12.0	**12.2**
Sædskiftet m. Runkelroer	23.7	26.7	28.4	29.8	**30.0**	28.5
— - Kartofler	27.1	29.7	31.1	31.9	**32.0**	30.6
Borris						
Reaktionstal 1928	6.1	6.3	6.5	6.8	7.4	8.0
Rug	29.0	29.5	29.1	29.2	29.7	**30.0**
Byg	40.3	40.1	40.3	41.0	**41.7**	41.5
Havre	34.2	34.3	**34.6**	34.2	34.1	33.1
Runkelroer	54.8	55.6	56.7	**57.0**	56.2	54.1
Kaalroer	60.1	61.3	61.2	63.7	**64.0**	61.4
Kartofler	63.6	**63.8**	63.7	62.5	62.2	62.0
Rødkløverbl. 1.+2. Aar	57.1	**58.2**	56.9	56.3	54.7	55.5
Sneglebælg	12.5	12.9	13.3	17.3	18.3	**19.3**
Sædskiftet m. Runkelroer	36.0	36.5	36.5	37.3	**37.4**	36.7
— - Kartofler	37.1	37.5	37.4	38.0	**38.2**	37.7

Foreløbig Meddelelse om Forsøg med Bygsorter 1941 og 1942.

I Aarene 1941 og 1942 er der paa Statens Forsøgsstationer ved Aakirkeby, Lyngby, Tystofte, Abed, Blangsted, Højer, Askov, Borris og Tylstrup udført Sortsforsøg med Byg, hvori de tre ældre Sorter Abed Maja-Byg, Abed Kenia-Byg og Abed Archer-Byg er sammenlignet med en Række nye Sorter, der er tiltrukket paa Abed Planteavlsstation ved Krydsning mellem Maja-Byg og Kenia-Byg samt en engelsk og en irsk Archer-Byg.

Resultaterne af de 2 første Aars Forsøg meddeles med Forbehold, idet Forsøgene er 4-aarige og endelig Beretning vil derfor først kunne ventes, naar yderligere 2 Aars Resultater foreligger.

Gennemsnitsresultater af Forsøg 1941 og 1942:

	Kærne-udbytte hkg pr. ha	Forholdstal for Kærne	Forholdstal for Halm	Karakter for Leje-tilbøjelighed 0—10[1])	Vægt af 1 Liter g	Vægt af 1 Korn mg
Abed Maja-Byg	39.9	100	100	3.3	670	44.1
Abed Rigel-Byg	39.5	99	99	1.3	684	45.3
Abed Nr. 369	39.5	99	97	1.7	672	41.3
Abed Nr. 108	39.1	98	99	3.1	681	45.1
Abed Nr. 359	38.9	97	99	2.7	678	44.7
Abed Nr. 389	38.1	95	97	1.2	676	42.7
Abed Nr. 372	38.1	95	100	2.7	686	43.1
Abed Kenia-Byg	37.5	94	99	1.6	681	43.0
Engelsk Archer Byg	36.0	90	114	4.4	674	44.3
Irsk Archer Byg	35.5	89	117	6.1	677	44.8
Abed Archer-Byg	32.0	80	113	3.2	669	44.7

I disse Gennemsnitsresultater er Aakirkeby ikke medregnet, fordi Resultaterne derfra for nogle Sorter var stærkt afvigende fra de andre Forsøgssteder.

Maja-Byg har ligesom i tidligere offentliggjorte Forsøg givet højest Udbytte, 39.9 hkg Kærne pr. ha, og Kenia-Byg 6 pCt. lavere Udbytte, 37.5 hkg pr. ha. De nye Sorter, som er fremgaaet af Krydsning mellem disse to Sorter, ligger alle mellem dem i Udbytte.

[1]) 0 = helt staaende, 10 = helt liggende.

Rigel-Byg giver kun 1 pCt. lavere Udbytte end Maja-Byg, men 5 pCt. mere end Kenia-Byg, har endnu stivere Straa end Kenia-Byg, og den har højere Rumvægt og større Kærner end de to Forældresorter.

Maja-Byg har middellangt Aks med ret store, fyldige Kærner, lidt lav Rumvægt, kort Straa, der knap er saa stivt som hos de øvrige tidlige Sorter. Den vegetative Udvikling er i Forsommeren kraftigere og Bladene lysere end hos de øvrige Sorter. Denne og de 7 følgende Sorter modner tidligt og samtidigt.

Kenia-Byg har ret kort Aks med lidt smaa, ret lyse og fyldige Kærner, men høj Rumvægt, Straaet er fint og stivt, en lille Smule længere end hos Maja-Byg. Buskningsevnen er stor.

Rigel-Byg har lidt længere Aks end Kenia, som Sorten i øvrigt ligner. Kærnen er stor og har høj Rumvægt. Straaet er fint og meget stivt. Længden som Kenia-Byg.

Abed Nr. 369. Akset er kort og ret tæt, den har smaa Kærner og ret lav Rumvægt. Straaet er lavt, Buskningsevnen stor, Straastivhed som Kenia. Sorten har givet højest Udbytte ved Aakirkeby.

Abed Nr. 108 har ret kort, temmelig blødt Straa, store Kærner og middelhøj Rumvægt.

Abed Nr. 359 har ligeledes vel blødt Straa, men ret god Kærnekvalitet.

Abed Nr. 389. Akset er ret kort med lidt smaa Kærner. Straaet er kort og meget stivt.

Abed Nr. 372 har middelgod Kærnekvalitet, lidt højere og blødere Straa end Kenia.

Engelsk Archer er ligesom den følgende Sort tilsendt fra Firmaet Nielsen & Smith, København. Den modner som de to andre Archer-Sorter 7—8 Dage senere end de foregaaende Sorter.

Akset er langt, noget aabent, Kærnen er ret stor. Rumvægten middel, Straaet er langt, 20—25 cm længere end hos de tidlige Sorter, og temmelig blødt.

Irsk Archer har lignende Aks og Kærnestørrelse som foregaaende. Rumvægten er god. Straalængden som hos foregaaende Sort, men Straaet er meget blødt.

Abed Archer har langt Aks, store Kærner, ret lav Rumvægt og langt Straa, der dog er forholdsvis stivt.

Bilag til 343. Meddelelse.

Sortsforsøg med Byg 1941 og 1942.

	hkg Kærne pr. ha												hkg Halm pr. ha Gennemsnit	Lejetilbøjelighed 0—10	Vægt pr. Liter g	Vægt af 1 Korn mg	8 Forsøg 1939-40 hkg Kærne pr. ha
	Aakirkeby	Lyngby	Tystofte	Abed	Blangsted	Højer	Askov	Borris	Tylstrup	Gennemsnit[1] 1941	1942	Begge Aar					
Abed Maja	39.0	39.6	41.1	41.1	48.0	46.0	39.2	39.6	25.1	33.4	46.4	39.9	41.7	3.3	670	44.1	38.7
Abed Rigel	40.8	40.6	39.1	40.9	48.0	46.1	38.7	37.5	25.3	32.7	46.3	39.5	41.4	1.3	684	45.3	37.4
Abed Nr. 369	45.8	39.3	40.9	41.2	47.8	45.4	39.0	38.4	24.5	32.5	46.6	39.5	40.5	1.7	672	41.3	37.5
Abed Nr. 108	40.2	38.7	39.5	40.0	46.0	45.5	39.7	38.8	24.9	32.9	45.4	39.1	41.4	3.1	681	45.1	36.4
Abed Nr. 359	41.2	39.2	40.4	40.8	45.7	44.3	37.8	38.4	24.9	32.3	45.5	38.9	41.4	2.7	678	44.7	36.8
Abed Nr. 389	43.2	38.5	39.6	39.3	45.0	43.2	36.8	38.7	23.6	32.4	43.8	38.1	40.3	1.2	676	42.7	36.8
Abed Nr. 372	41.4	38.1	39.2	41.2	44.7	44.3	36.3	37.3	24.1	31.7	44.6	38.1	41.6	2.7	686	43.1	36.8
Abed Kenia	38.4	37.7	38.8	39.3	45.7	47.5	36.2	36.6	23.4	31.3	43.7	37.5	41.4	1.6	681	43.0	35.2
Engelsk Archer	38.2	32.1	37.6	38.4	44.3	42.0	35.2	34.7	24.2	30.0	42.1	36.0	47.4	4.4	674	44.3	»
Irsk Archer	32.6	31.1	38.1	38.2	43.2	41.7	34.7	33.8	23.6	30.2	40.9	35.5	48.8	6.1	677	44.8	»
Abed Archer	34.8	27.9	34.0	35.7	39.6	37.6	32.3	29.1	19.7	25.6	38.4	32.0	47.3	3.2	669	44.7	»

[1]) uden Aakirkeby.

Forsøg med Havresorter 1939-1942.

Ved Statens Forsøgsstationer er der i 1939—42 udført Forsøg med kendte og ret nye Havresorter og orienterende Forsøg med nye Sorter.

1. Forsøgene med kendte og nye Sorter er udført paa lermuldet Jord ved Aakirkeby, Lyngby, Tystofte, Blangsted og Askov, paa Marsk ved Højer og paa god Sandmuld ved Borris og Tylstrup samt paa meget let Sandjord ved Askov, Jyndevad og Studsgaard. Ved de 8 førstnævnte Stationer paa god Jord har Kærneudbyttet været over 30 hkg pr. ha, medens det ved de 3 sidstnævnte Stationer paa meget let Jord har været under 20 hkg. Forsøgene har omfattet nedennævnte 10 Sorter, hvoraf de 7 førstnævnte, der har deltaget i alle Forsøgene, anføres i Rækkefølge efter Kærneudbytte paa god Jord og med Gennemsnit sat = 100, medens de 3 sidstnævnte Sorter, som kun har deltaget i 2 Aars Forsøg, er omregnet i Forhold til disse.

Navn	Paa god Jord (over 30 hkg Kærne)			Paa meget let Jord (under 20 hkg Kærne)		
	Kærne		Halm	Kærne		Halm
	hkg pr. ha	Forholdstal	hkg pr. ha	hkg pr. ha	Forholdstal	hkg pr. ha
Svaløf Ørn-Havre...	37.3	102	44.1	17.5	109	28.4
Weibulls Nr. 12626 ..	37.2	102	47.5	14.9	93	31.5
Svaløf Nr. 01430.....	37.1	101	45.7	16.3	101	30.2
Svaløf Fold-Havre ..	36.8	101	44.6	16.9	105	29.2
Abed Nr. 30.....	36.6	100	44.0	16.2	101	28.7
Højer Nr. 10	36.0	98	40.1	15.2	94	26.8
Svaløf Stjerne-Havre	35.2	96	43.1	15.8	98	29.3
Abed Minor Havre[1]).	33.2	91	41.8	—	—	—
Borris Opus-Havre[2])	38.0	104	44.3	17.3	107	28.4
Borris Falk-Havre[3]).	37.7	103	43.5	17.2	107	27.3

[1]) kun 1939—40. [2]) kun 1941—42.

Svaløf Ørn-Havre. Af de 7 Sorter, som har deltaget i alle Forsøg, har Ørn-Havre givet højest Kærneudbytte — især af skalfri Kærne og navnlig paa meget let Sandjord. Halmudbyttet er middelstort. Straaet er middellangt og ret stivt. Sorten har hvidgul Kærne, som er ret lille, men tyndskallet og med ret høj Rumvægt. Kærnen er middeltidlig moden, men Straaet modner lidt senere, hvilket ved for tidlig Høstning kan volde Vanskelighed for en god Bjergning.

Navn	mg pr. Korn	pCt. Skal	kg pr. hl	Modnings-dato	Straa længde cm	Lejetilbøjelighed 0—10[1])
Svaløf Ørn-Havre	32.6	25.6	51.2	11/8	93	1.8
Weibulls Nr. 12626	35.3	26.7	51.3	13/8	96	2.9
Svaløf Nr. 01430	35.9	26.7	50.4	11/8	98	1.5
Svaløf Fold-Havre	34.6	26.3	52.0	11/8	93	1.7
Abed Nr. 30	35.5	25.3	50.9	10/8	95	1.9
Højer Nr. 10	36.1	29.3	48.2	11/8	90	0.9
Svaløf Stjerne-Havre	35.6	26.5	50.7	10/8	93	2.8
Abed Minor-Havre	34.1	28.2	52.3	8/8	88	0.7
Borris Opus-Havre	31.9	26.5	50.9	11/8	96	1.9
Borris Falk-Havre	32.1	26.2	51.2	11/8	94	1.9

[1]) 0 = helt staaende, 10 = helt liggende. De tre første, tørre og varme Aar gav næsten ingen Lejesæd.

Weibulls Nr. 12626 har paa god Jord givet omtrent samme Kærneudbytte som Ørn-Havre, men 15 pCt. mindre paa meget let Sandjord. Kærnen er gul, godt middelstor med ret høj Rumvægt og middelhøj Skalprocent. Sorten, der skrider og modner 2 Dage senere end Ørn-Havre, har været den mest halmrige, med ret langt og ret blødt Straa.

Svaløf Nr. 01430 har paa god Jord givet omtrent samme Kærneudbytte som Ørn-Havre, men 7 pCt. mindre paa meget let Sandjord. Kærnen er hvid, ret stor med middelhøj Rumvægt og Skalprocent. Sorten har det længste Straa af de prøvede Sorter, den er halmrig og lidt mere stivstraaet end Ørn-Havre.

Svaløf Fold-Havre, der tidligere benævntes Sol-Havre, har givet 1—3 pCt. Kærne mindre end Ørn-Havre. Kærnen er hvidgul, middelstor med meget høj Rumvægt. Sorten er middeltidlig med middellangt, ret stivt Straa.

Abed Nr. 30 har givet middelhøjt Kærneudbytte og noget over Middel af skalfri Kærne. Den har hvidgule, ret store, tyndskallede Kærner og middelhøj Rumvægt. Sorten har ret langt og ret stivt Straa.

Højer Nr. 10 har givet noget under Middel Kærneudbytte, navnlig paa den letteste Jord, og lavest Udbytte af skalfri Kærne og af Halm. I Forsøg paa Marsk, hvor den hører hjemme, har denne kort- og stivstraaede Sort givet ret højt Udbytte. Den har store, hvide Kærner med tyk Skal og lav Rumvægt.

Svaløf Stjerne-Havre har givet 6—10 pCt. mindre Kærneudbytte end Ørn-Havre. Kærnen er hvid og ret stor. Sorten har middellangt, ret blødt Straa.

Abed Minor-Havre, der særlig er beregnet for Mosejord o. l., omtales under Forsøg paa Mose.

Borris Opus-Havre har deltaget i Hovedforsøgene i 1941—42 og i orienterende Forsøg i 1939—40. Den har paa god Jord givet højest Kærneudbytte af samtlige Sorter og paa meget let Sand-

jord omtrent samme Udbytte som Ørn-Havre. Af skalfri Kærne har den ligesom Ørn-Havre givet højere Udbytte end de øvrige Sorter. Kærnen er ret lille, hvidgul, med middelhøj Skalprocent og Rumvægt. Sorten er lidt senere i Skridning, men modner samtidig med Ørn-Havre, og den har lidt længere, men ret stivt Straa.

Borris Falk-Havre har deltaget i samme Forsøg som Borris Opus-Havre og har givet omtrent samme Kærneudbytte. I øvrige Egenskaber svarer Sorten ogsaa nær til Opus-Havre. Begge Sorter, der er udvalgt af Borris Stand-Havre, udsendes først senere.

2. Orienterende Forsøg med nye Sorter er udført paa Lermuld ved Lyngby og Tystofte og paa god Sandmuld ved Borris. Forsøgene har omfattet nedennævnte 10 Sorter, hvoraf de 3 førstnævnte har deltaget i Forsøgene i 4 Aar og de følgende i 3 eller 2 Aar. Sorterne er opført i Rækkefølge efter Antal Forsøg. Resultaterne er omregnet i Forhold til Svaløf Ørn-Havre, der deltog som Maaleprøve.

Navn	Antal Forsøg	Kærne hkg pr. ha	Kærne Forholdstal	Halm hkg pr. ha	mg pr. Korn	pCt. Skal	kg pr. hl
Svaløf Ørn-Havre	12	37.7	100	41.2	32.1	25.7	51.3
Petkus Flåmingsgold .	12	35.7	95	40.6	31.2	25.2	51.7
Svaløf Staal-Havre ...	10	36.4	97	39.5	34.9	25.4	51.6
Weibulls Trio-Havre .	9	34.3	91	41.2	32.5	25.4	52.3
Svaløf Nr. 01431	7	36.4	97	39.2	34.7	24.9	51.5
Borris Opus-Havre ...	6	38.0	101	42.5	31.1	26.1	50.7
Borris Falk-Havre ...	6	37.9	101	42.2	30.5	25.7	51.0
Borris Nr. 271	6	37.0	98	39.6	32.5	26.8	50.5
Pajbjerg Nr. 117/43 ...	6	33.2	88	42.7	30.1	28.6	47.5
Pajbjerg Nr. 24/14	6	31.2	83	42.8	29.2	29.3	45.8

Af disse Sorter indgik Borris Opus- og -Falk-Havre i 1941 i de ordinære Forsøg, og fra 1943 indgaar Svaløf Staal-Havre.

3. Forsøg paa Lav- og Højmose ved Tylstrup. Paa Lavmose har Forsøgene omfattet de samme 10 Sorter som paa Lermuld. De 8 førstnævnte Sorter, der har deltaget i alle Forsøgene, anføres i Rækkefølge efter Kærneudbytte, medens de 2 sidstnævnte, som kun har deltaget i 2 Aars Forsøg, er omregnet i Forhold til disse.

Forsøg paa Højmose har omfattet 6 Sorter, hvoraf de 3 har deltaget i Forsøg paa Lavmose. I Forholdstal for Kærneudbytte er Svaløf Ørn-Havre sat = 100.

Navn	Lavmose 1939—42 Kærne hkg. pr. ha	Forholds-tal	Halm hkg pr. ha	Højmose 1940—42 Kærne hkg pr. ha	Forholds-tal	Halm hkg pr. ha
Abed Minor-Havre ..	29.8	102	53.1	25.2	103	49.7
Svaløf Ørn-Havre ...	29.2	100	53.6	24.4	100	51.9
Svaløf Fold-Havre ...	28.1	96	56.1	—	—	—
Svaløf Nr. 01430	27.6	95	52.6	—	—	—
Weibulls Nr. 12626 ..	27.1	93	57.8	—	—	—
Abed Nr. 30	26.8	92	53.8	—	—	—
Svaløf Stjerne-Havre .	26.8	92	53.1	—	—	—
Højer Nr. 10	25.8	88	49.9	20.7	85	44.8
Borris Opus-Havre[1]).	29.9	102	57.8	—	—	—
Borris Falk-Havre[1])..	30.3	104	52.8	—	—	—
Borris Stand-Havre..	—	—	—	22.8	93	56.5
Lyngby Hede-Havre .	—	—	—	22.3	91	51.9
Sort fransk Havre ..	—	—	—	19.7	81	49.5

[1]) kun 1941—42

Bilag til 344. Meddelelse.

Sortsforsøg med Havre 1939—1942.

Navn	God Jord								Meget let Jord		
	Aakirkeby	Lyngby	Tystofte	Blangsted	Askov Lerm.	Højer	Borris	Tylstrup	Askov Sandm.	Jyndevad	Studsgaard
	hkg Kærne pr. ha										
Svaløf Ørn-Havre	34.3	32.6	40.1	45.3	36.3	36.6	35.7	37.3	18.6	11.1	19.9
Weibulls Nr. 12626 ...	34.9	31.0	41.1	46.8	34.7	37.9	34.7	36.6	16.1	9.0	17.0
Svaløf Nr. 01430	35.8	31.8	40.1	45.2	36.1	36.3	34.8	36.7	17.7	9.5	18.7
Svaløf Fold-Havre....	34.6	31.6	39.3	44.3	36.1	37.0	35.1	36.2	17.8	10.6	19.4
Abed Nr. 30	34.8	31.7	39.2	45.1	35.1	36.0	34.5	36.3	18.1	10.2	17.8
Højer Nr. 10.....	33.9	29.6	39.1	44.6	33.2	37.2	33.7	36.7	17.6	8.7	16.7
Svaløf Stjerne-Havre..	35.5	30.4	37.0	43.5	32.8	35.0	33.1	34.6	17.8	9.4	17.4
Abed Minor-Havre[1]) ..	31.3	28.1	35.9	41.6	31.4	35.3	—	—	—	—	—
Borris Opus-Havre[2])..	35.7	31.8	41.8	46.5	36.9	38.0	35.6	37.4	18.6	11.0	19.6
Borris Falk-Havre[2]) ..	34.5	31.9	42.2	45.1	36.5	37.9	35.1	38.1	18.5	10.9	19.3
	Forholdstal for Kærneudbytte										
Svaløf Ørn-Havre	99	104	102	101	104	100	103	103	105	113	110
Weibulls Nr. 12626 ...	100	99	104	104	99	104	101	101	91	92	94
Svaløf Nr. 01430	103	102	102	100	103	99	101	101	100	97	103
Svaløf Fold-Havre....	99	101	100	98	103	101	102	100	101	108	107
Abed Nr. 30	100	102	99	100	101	98	100	100	102	104	98
Højer Nr. 10.....	97	95	99	99	95	102	98	101	99	89	92
Svaløf Stjerne-Havre..	102	97	94	97	94	96	96	95	101	96	96
Abed Minor-Havre[1]) ..	90	90	91	92	90	96	—	—	—	—	—
Borris Opus-Havre[2])..	103	102	106	103	106	104	103	103	105	112	108
Borris Falk-Havre[2]) ..	99	102	107	100	105	104	102	105	105	111	107

[1]) 1939—40. [2]) 1941—42.

Abed Minor-Havre har baade paa Lav- og Højmose givet meget højt Kærneudbytte. Kærnen er middelstor, ret tykskallet og med højest Rumvægt. Sorten er tidlig moden, har det korteste og mest stive Straa og synes særlig egnet til Dyrkning paa Mose o. l. Steder.

Svaløf Ørn-Havre har givet højt Kærneudbytte og et ret stort Udbytte af Halm. Straaet er senere modent og mindre stivt.

Borris Opus-Havre og Borris Falk-Havre, der er prøvet paa Lavmose 1941—42, har givet meget højt Udbytte af Kærne, Opus-Havre tillige af Halm. Straaet er mindre stivt.

Iøvrigt henvises til foranstaaende Beskrivelse af Sorterne.

Rettelse.

Til 367. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur: »Forsøg med Kobberoxyklorid (»Kobberkalk«) og nogle Specialpræparater til Bekæmpelse af Svampesygdomme«:

Side 469, 5. Linie f. n.: »49 pCt. Kobber,« læs 19 pCt. Kobber.

Sagfortegnelse.

Tallene, som følger efter Tekst og Aarstal, angiver Sidetal. Hvor det samme Emne omtales i flere sideordnede, sammenhørende Afsnit, er der kun henvist til det første af disse.

Aadselbillen 1941 250.

Abed Nr. 30, Havresort 720.
Agro-Rug 187.
A. Hansens Vinter-Rødkaal, Tagenshus II, Dyrkningsforsøg 1938—40 453.
Aksfusariose 1941 233.
Alm. Rajgræs, Stammeforsøg 1939—41 367.
Alpha Kartoffelsort, Forsøg med sildige brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 156.
Amager holdbar Vinter, Ndr. Munkegaard II, Rødkaal, Dyrkningsforsøg 1938—40 453.
Amager, høj, Fuglgaard III, Hvidkaal, Dyrkningsforsøg 1938—40 450.
Amager, høj, Toftø III, Hvidkaal, Dyrkningsforsøg 1938—40 450.
Amager Stenhoved, Ndr. Munkegaard III, Hvidkaal, Dyrkningsforsøg 1938—40 450.
Amager Vinter, Torpet III, Hvidkaal, Dyrkningsforsøg 1938—40 451.
Archer-Byg 717.
Artsforsøg med Rodfrugter 1925—36 183.
Aspargesrust 1941 243.

Bakterieangreb 1941 237.
Bakteriekræft 1941 240.
Barkbiller 1941 261.
Bayer D. K. 35, Præparat mod Svampesygdomme 470.
Bayer 1192 a, Præparat mod Svampesygdomme 469.
Bayer 2343, Præparat mod Svampesygdomme 469.
Bedefluens Larve 1941 253.
Bedejordlopper 1941 252.
Bedelus 1941 249.
Bedelusen, *Aphis fabae Scop.*, Afhandling 497.
Bedens Traadkølle 1941 236.
Bederust 1941 236.
Bedeskimmel 1941 236.
Bedeuglens Larve 1941 252.
Bekæmpelse af Pæregalmyg 600.
Beretning fra Statsfrøkontrollen 1941—42 373.
Beretninger fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur:
358. Staldgødningens og Kunstgødningens Kvælstof-, Fosforsyre- og Kalivirkning 1.
359. Forsøg med Overbrusning af Tomater i Væksthus 1937—40 94.
360. Mangan, Kobber og Bor i Vaarsæd paa forskellige Udviklingsstadier 100.
361. Forsøg med Jordtræthed i Tomatkulturer i Væksthus 1935—39 132.
362. Forsøg med Kartoffelsorter 1937—41 143.
363. Forsøg med Ajle til Bælgplante-Græsblanding 1937—40 272.
364. Forsøg med Præservering af Æbler 306.
365. Forsøg med Udbringning af Kvælstofgødning ad een eller to Gange 1927—36 326.
366. Dyrkningsforsøg med Stammer af Vinter-Hvidkaal og Vinter-Rødkaal 1938—40 440.
367. Forsøg med Kobberoxyklorid (»Kobberkalk«) og nogle andre Specialpræparater til Bekæmpelse af Svampesygdomme 468.
368. Staldgødningens Vinter-Opbevaring 651.
Beta Virus 4, Afhandling 338.

Bintje, Kartoffelsort, Forsøg med Kartoffelsorter 1938—41 163.
Bipestbekæmpelse i Danmark gennem 32 Aar 620.
Bladbiller 1941 252, 254, 258.
Bladlus 1941 260.
Bladpletter paa Spinat 1941 243.
Bladpletsyge, Byg 1941 231.
Bladrullesyge og Mosaiksyge hos Kartoffel, 1940 og 1941 214, 702.
Blommehvepsen 1941 261.
Blommerust 1941 240.
Blommevikleren 1941 261.
Bordola Kobberkalk, Præparat mod Svampesygdomme 470.
Bor, Mangan og Kobber i Vaarsæd paa forskellige Udviklingsstadier 100.
Bormangel 1941 218, 227.
Bornit, Kobbermineral 560.
Bouisol, Præparat mod Svampesygdomme 469.
Brakfluelarver 1941 248.
Brandsvampe hos Korn 1941 231.
Brun Bønne 690.
Bukkeøje, Tomat 1941 243.
Bygsorter 717.
Bægersvamp, Kløverens 1941 233.
Bægersvamp, Storknoldet, Hør 1941 239.
Bægersvamp, Storknoldet, Sojabønne 1941 235.

Chalcocit, Kobbermineral 560.
Chalcopyrit, Kobbermineral 560.
Chrysanthemumrust 1941 245.
Concurrent, Spindhør 363.
Cosan, Præparat mod Svampesygdomme 469.
Cuprasol, Præparat mod Svampesygdomme 469.
Cuprit, Kobbermineral 560.

Dana, Kartoffelpudder 470.
Diatomol, Moler 324.
Di Vernon Kartoffelsort, Forsøg med tidlige og middeltidlige brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 147.
Drueskimmel 1941 245.

Egosan, Præparat mod Svampesygdomme 470.

Falk-Havre 720.
Ferritslev IX, Runkelroe, Barres 369.
Ferskenlusen, dens Overvintring i Danmark 171.
Filtrust 1941 242.
Flava, Kartoffelsort, Forsøg med tidlige og middeltidlige brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 147.
Fløjlsplet 1941 243.
Fodsyge 1941 233.
Forsøg: Ajle til Bælgplante-Græsblanding 1937—40 272.
— Artsforsøg med Rodfrugter 1925—36 183.
— Erstatningspræparater for Bordeauxvædske til Bekæmpelse af Kartoffelskimmel 699.
— Foreløbig Meddelelse om Forsøg med Bygsorter 1941 og 1942 717.
— Foreløbig Meddelelse om Forsøg med Rugsorter 1939—41 187.
— Forskellige Kalkmængder 713.
— Havresorter 1939—42 720.
— Jordtræthed i Tomatkulturer i Væksthus 1935—39 132.
— Kartoffelsorter 1937—41 143, 693.
— Kobber i Jord og Kulturplanter 557.
— Kobberoxyklorid (»Kobberkalk«) og nogle andre Specialpræparater til Bekæmpelse af Svampesygdomme 468.
— Kvælstof, Kalium og Natrium til Bederoer 668.
— Kvælstofgødning til Vintersæd 708.
— Mangan, Kobber og Bor i Vaarsæd paa forskellige Udviklingsstadier 100.
— Orienterende Sammenligning mellem Byg, Majs, Oliehør, Opiat-Valmue, Lupin, Brun Bønne og Sojabønne 690.
— Overbrusning af Tomater i Væksthus 1937—40 96.
— Præservering af Æbler 306.
— Pæregalmyggens Biologi og Bekæmpelse 600.
— Sorter af Spindhør 1933—41 363.
— Sortsforsøg med Ribs 1933—40 696.
— Sortsforsøg med Solbær 1933—40 698.
— Staldgødningens og Kunstgødningens Kvælstof-, Fosforsyre- og Kalivirkning 1.
— Staldgødningens Vinter-Opbevaring 651.
— Stammeforsøg med Alm. Rajgræs og Timothe 1939—41 367.
— Stammer af Foderbeder 1938—41 368.
— Stammer af gulkødet Turnips 1938—41 686.
— Stammer af Vinter-Hvidkaal og Vinter-Rødkaal 1938—40 440.
— 12 Aars Forsøg med stigende Kalkmængder til Køkkenurter 1928—40 688.

Forsøg: Udbringning af Kvælstofgødning ad een eller to Gange, 1927—36 326.
— Undersøgelser over Frostens Nedtrængen i Jorden 709.
Fritfluelarver 1941 247.
Frost- og Kuldeskade 1941 219, 224.
Frostmaalerlarver 1941 262.
Frugtopbevaring under forskellige Lagerforhold 306.
Frugttræspindemider 1941 262.
Fynsk Bortfelder, Stammeforsøg med gulkødet Turnips 1938—41 686.

Gaasebiller 1941 264.
Gernervædske 310.
Glimmerbøsser 1941 254.
Goldfodsyge 1941 232.
Goldwährung Kartoffelsort, Forsøg med sildige brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 156.
Græshopper 1941 263.
Græsuglelarver 1941 247.
Gul Øtofte IX, Fodersukkerroe 369.
Gule Blade hos Bederoer 1941 235.
Guldhalen 1941 262.
Gulerodskrusesygen 1941 259.
Gulrust 1941 232.
Gummiflaad 1941 242.

Haarmyglarver 1941 247.
Halmhveps 1941 246.
Hasselnød, Angreb af *Monilinia*, Afhandling 521.
Havreaal 1941 246.
Hessiske Flue 1941 247.
Hindbærsnudebillen 1941 263.
Hindbær-Stængelsyge 1941 242.
Hohenheim, Spindhør 363.
Holdbar Amager, Vesterbo III, Hvidkaal, Dyrkningsforsøg 1938—40 450.
Holdbar Vinter-Rødkaal, Hunderup II, Dyrkningsforsøg 1938—40 453.
Humlebiernes Bopladser og Overvintringssteder 287.
Hunsballe I, Timothe 367.
Hunsballe IX, Sukkerroe 369.
Hvedebrand, Nøgen 1941 231.
Hvedemyg 1941 247.
Hvid Øtofte IX, Fodersukkerroe 369.
Hvidkaalsstammer, sildige, Dyrkningsforsøg 1938—40 440.
Højer Nr. 10, Havresort 720.
Hølus 1941 246.

Jordlopper 1941 255.
Jordtræthed i Tomatkulturer i Væksthus 132.
Juli Kartoffelsort, Forsøg med tidlige og middeltidlige brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 147.

Kaalbladhvepsen 1941 256.
Kaalbrok 1941 236.
Kaalfluelarver 1941 258.
Kaallus 1941 254.
Kaalmøl 1941 257.
Kaalorme 1941 257.
Kaalroer, rødbladede 1941 237.
Kaalthrips 1941 253.
Kaaltæger 1941 254.
Kalium til Bederoer 668.
Kartoffelaal 1941 258.
Kartoffel-Bladpletsyge 1941 238.
Kartoffelboreren 1941 259.
Kartoffelbrok 1941 237.
Kartoffelbrok, forskellige Typer, Referat 555.
Kartoffelknolde, Indsunkne Smaapletter paa — 673.
Kartoffel-Rodfiltsvamp 1941 238.
Kartoffelskimmel 1941 237.
Kartoffelskimmel, Midler til Bekæmpelse af — 489.
Kartoffelskurv 1941 237.
Kartoffelsorter 1937—41 143.
Kemikaliekontrollen i 1942 683.
Kenia-Byg 717.
Kerrs Pink Kartoffelsort, Forsøg med sildige, brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 156.
King Edward, Kartoffelsort, Forsøg med Kartoffelsorter 1938—41 163.
Kirsebærfluens Larve 1941 262.
Klorforgiftning 1941 222.
Klorose 1941 227.
Kløverskimmel 1941 234.
Kløversnudebiller 1941 248.
Knoporme 1941 265, 706.
Kobber, Bor og Mangan i Vaarsæd paa forskellige Udviklingsstadier 100.
Kobber i Jord og Kulturplanter II 557.
Kobberglans 560.
Kobberkalk Bayer, Præparat mod Svampesygdomme 470.
Kobberkalk C. 35 b, Præparat mod Svampesygdomme 470.
Kobberkis 560.
Kobbermalm 560.
Kobbermangel 1941 219.
Kobbermineralers Gødningsværdi 557.
Kongs-Rug 187.
Kongs-Rug II 187.
Krebsfeste Kaiserkrone, Kartoffelsort, Forsøg med tidlige og middeltidlige,

brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 147.
Kriterier for Omsætningsgraden af Halmkompost, Referat 553.
Krongalle i Bederoer 1941 239.
Kronrust 1941 232.
Krusesygegalmyg 1941 257.
Kunstgødningens og Staldgødningens Virkning 1.
Kvælstof, Kalium og Natrium til Bederoer 668.

Liral Crown, Spindhør 363.
Liral Sussex, Spindhør 363.
Livø Petkus-Rug 187.
Lucernebrok 1941 235.
Lucernegnaveren 1941 249.
Lupin 690.
Lynskade paa Afgrøder 1941 222.

Majs 690.
Maja-Byg 717.
Malakit, Kobbermineral 560.
Mangan, Kobber og Bor i Vaarsæd paa forskellige Udviklingsstadier 100.
Manganmangel 1941 219.
Mariehønelarver 1941 251.
Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur:
325. Dyrkning af Hamp 179.
326. Forsøg med Rodfrugtarter 1925—36 183.
327. Forsøg med Rugsorter 1939—41 187.
328. Forsøg med Sorter af Spindhør 1933—41 363.
329. Stammeforsøg med Alm. Rajgræs og Timothe 1939—41 367.
330. Forsøg med Stammer af Foderbeder 1938—41 368.
331. Forsøg med Stammer af gulkødet Turnips 1938—41 686.
332. 12 Aars Forsøg med stigende Kalkmængde til Køkkenurter 1928—40 688.
333. Orienterende Sammenligning mellem Byg, Majs, Oliehør, Opiat-Valmue, Lupin, Brun Bønne og Sojabønne 690.
334. Forsøg med Kartoffelsorter 1937—41 693.
335. Sortsforsøg med Ribs 1933—40 696.
336. Sortsforsøg med Solbær 1933—40 698.
337. Forsøg med Erstatningspræparater for Bordeauxvædske til Bekæmpelse af Kartoffelskimmel 699.
338. Bladrullesyge, Mosaiksyge og andre Virussygdomme paa Kartofler 702.
339. Knoporm 706.
340. Kvælstofgødning til Vintersæd 708.
341. Undersøgelser over Frostens Nedtrængen i Jorden 709.
342. Forsøg med forskellige Kalkmængder 713.
343. Foreløbig Meddelelse om Forsøg med Bygsorter 1941 og 1942 717.
344. Forsøg med Havresorter 1939—42 720.
Meldug 1941 234, 236, 242.
Minérfluer 1941 263.
Minor-Havre 720.
Monilia 1941 240.
Monilinia paa Hasselnød, Afhandling 521.
Mosaiksyge hos Beder 1941 235.
— Kaalroe 1941 236.
— og Bladrullesyge hos Kartoffel, 1940 og 1941 214, 702.
Møddinghus, Opbevaring af Staldgødning i — 651.

Natrium til Bederoer 668.
Nøddesnudebillen 1941 260.

Oldenborrelarver 1941 264.
Oliehør 690.
Opbevaring af Frugt under forskellige Lagerforhold 306.
Opiat-Valmue 690.
Opus-Havre 720.
Ovalgelbe Kartoffelsort, Forsøg med sildige, brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 156.
Oversigt:
Bekæmpelse af Svampesygdomme paa Frugttræer 485.
— Forsøg med Ajle til Bælgplante-Græsblanding 1937—40 283.
— Forsøg med Udbringning af Kvælstofgødning ad een eller to Gange 1927—36 333.
— Humlebiernes Bopladser og Overvintringssteder 303.
— Kvælstof, Kalium og Natrium til Bederoer 668.
— Mangan, Kobber og Bor i Vaarsæd paa forskellige Udviklingsstadier 128.
— Plantesygdomme i Danmark 1941 189.
— Staldgødningens og Kunstgødningens Kvælstof-, Fosforsyre- og Kalivirkning 69.
— Staldgødningens Vinter-Opbevaring 661.

Pajbjerg Rex IX, Fodersukkerroe 369.
— Korsroe IX, Fodersukkerroe 369.
— Sukkerroe 369.
— I, Timothe 367.
Pasmosyge, Hør 1941 239.
Petkus Flämingsgold, Havresort 722.
Petkus-Rug, kortstraaet 187.
— middelhøj 187.
Pioner 13, Præparat mod Svampesygdomme 470.
Plantesygdomme i Danmark 1941 189.
Pomarsol, Præparat mod Svampesygdomme 469.
Priksyge 1941 227.
Prisca Kartoffelsort, Forsøg med sildige, brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 156.
Pulverskurv 1941 237.
Pæregalmyg 1941 262.
Pæregalmyggens Biologi og Bekæmpelse 600.
Pæreskurv 1941 241.

Rapsjordloppens Larve 1941 255.
Referater af fremmed Landbrugslitteratur 553.
Ribs, Sortsforsøg 1933—40, 696.
Rigel-Byg 717.
Rodbrand 1941 235.
Rodfiltsvamp, violet, 1941 236.
Roeaal 1941 249.
Rosenboreren 1941 263.
Runkelroebiller 1941 251.
Rødkaalsstammer, sildige, Dyrkningsforsøg 1938—40 440.
Rønnebærmøllets Larve 1941 261.

Selleri-Bladpletsyge 1941 243.
Sildig E.-F. Antvorskov I, Alm. Rajgræs 367.
Sildig E.-F. Hunsballe I, Alm. Rajgræs 367.
Sildig Øtofte I, Alm. Rajgræs 367.
Silisan 13, Præparat mod Svampesygdomme 470.
Skadedyr 1941 246.
Skivesvamp 1941 234.
Skjoldbiller 1941 251, 260.
Skulpe-Snudebillen 1941 256.
Skulpesvamp 1941 236.
Skurv hos Bederoer 1941 236.
Skærmplantemøl 1941 259.
Smaapletter paa Kartoffelknolde 673.
Smælderlarver 1941 264.
Sneskimmel 1941 233.
Snowdrop, Kartoffelsort, Forsøg med tidlige og middeltidlige, brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 147.
Snudebiller 1941 248.
Sojabønner 690.
Solbær, Sortsforsøg 1933—40, 698.
Sortbensyge 1941 239.
Sortrust, Korn 1941 231.
Sortsforsøg med Byg 1941—42 717.
— med Havre 1939—42 720.
— med Spindhør 1933—41, 363.
Specialpræparater til Bekæmpelse af Plantesygdomme og Skadedyr, anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed 1943 539.
Spidsmussnudebiller 1941 249.
Spindhør, Sortsforsøg med — 363.
Staal-Havre 722.
Staal-Rug 187.
Staldgødningens og Kunstgødningens Virkning 1.
Staldgødningens Vinter-Opbevaring 651.
Stammeforsøg med Foderbeder 1938—41 368.
Stankelbenlarver 1941 247.
Statens plantepatologiske Forsøg 1941 189.
Statsfrøkontrollen, Beretning 1941—42 373.
Sterisol (Kloramin) 320.
Stikkelsbærdræber 1941 242.
Stinkbrand i Hvede 1941 231.
Stjerne-Havre 720.
Stormont Cirrus, Spindhør 363.
— Gossamer, Spindhør 363.
Stribesyge, Byg 1941 231.
Strynø IX, Runkelroe Barres 369.
Stængelplet, Hør 1941 239.
Stængelsvamp 1941 235.
Sulsol, Præparat mod Svampesygdomme 469.
Svaløf Nr. 01430, Havresort 720.
Svampeangreb 1941 266.
Syrehvepsen 1941 261.

Tidlig Pajbjerg I, Alm. Rajgræs 367.
Timothe, Stammeforsøg 1939—41 367.
Timothevikleren 1941 246.
Tomater i Væksthus, Overbrusning af 94.
Tomatkræft 1941 243.
Tomatkulturer, Jordtræthed i Væksthus 132.
Trio-Havre 722.
Tystofte Øtofte IX, Runkelroe Barres 369.
Tæger 1941 249, 263.
Tørforraadnelse 1941 236.

Udbringning af Kvælstofgødning ad een eller to Gange 1927—36 326.

Uglelarver 1941 263.
Undersøgelser over Kobbermineralers Gødningsværdi 557.

Weibulls Nr. 12626, Havresort 720.
Vejrforholdene 1941 210.
Vitigran, Præparat mod Svampesygdomme 470.
Virus-Gulsot hos Beder, Beta Virus 4 338.
— hos Bederoer 1941 235.
Virussygdomme 1941 243.
— paa Kartofler 702.
Virussyge hos Lupin 1941 235.
Visnesyge, Hør 1941 239.
Voran, Kartoffelsort, Forsøg med sildige, brokimmune Kartoffelsorter 1937—41 156.

Yellow Tankard, Stammeforsøg med gulkødet Turnips 1938—41 686.

Æblehveps 1941 261.
Æblemeldug 1941 241.
Æblernes røde Farve, Referat 556.
Æbleskurv 1941 241.
Æbleskurv, Midler til Bekæmpelse af 470.
Æblesnudebillen 1941 260.
Æblevikleren 1941 261.
Ærtelus 1941 248.

Ørentviste 1941 253.
Ørn-Havre 720.
Øtofte IX, Runkelroe, Barres 369.
Øtofte I, Timothe 367.